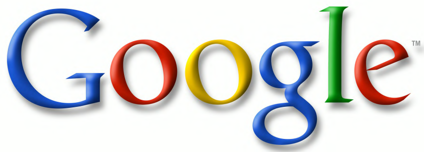
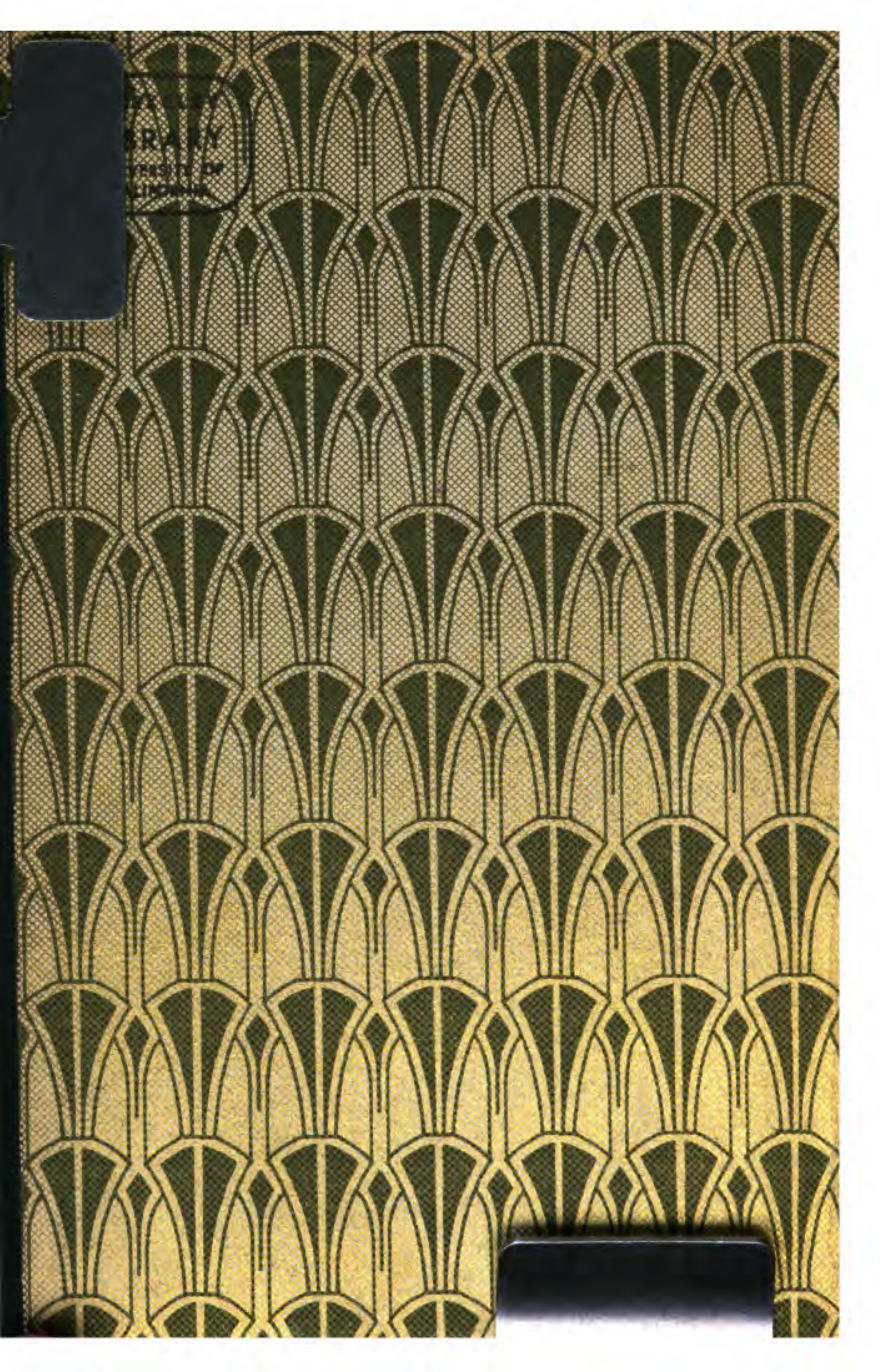
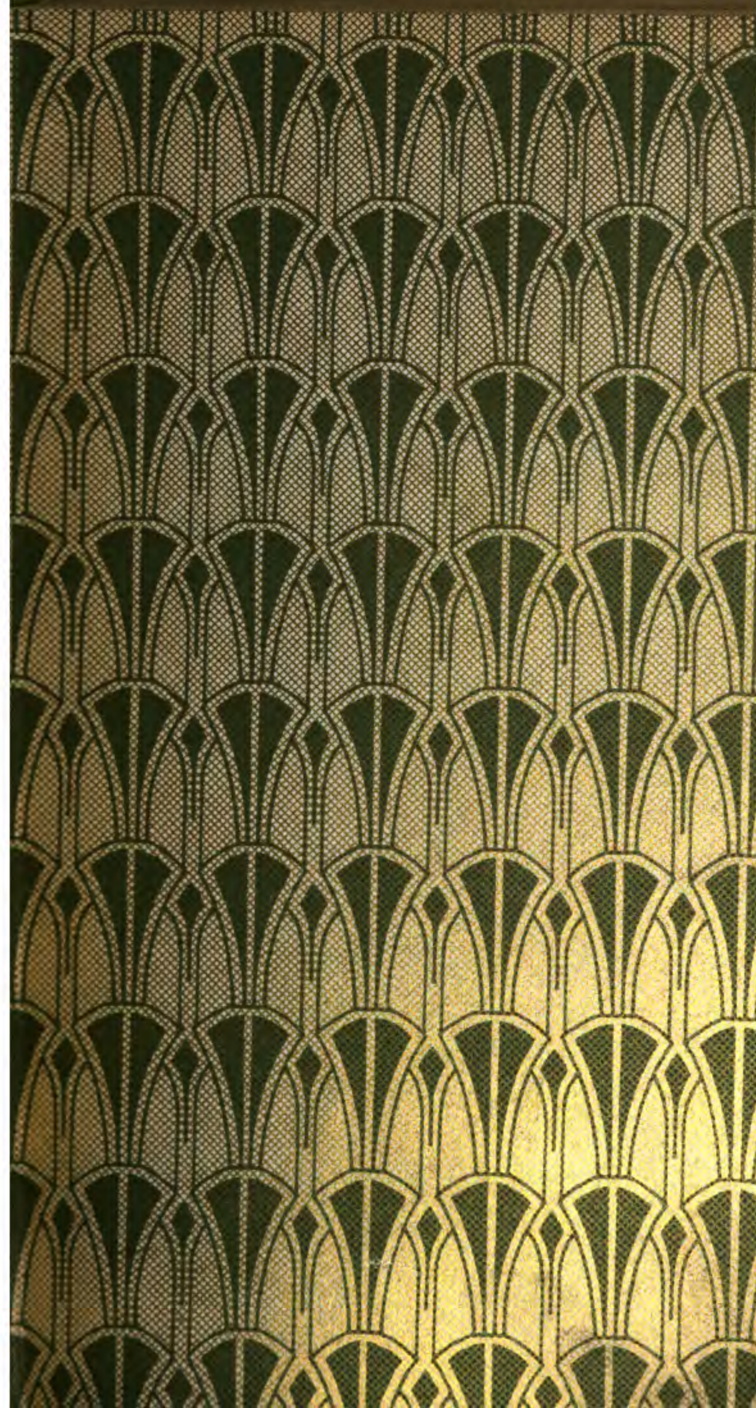






A KERESZTÉNYSÉG
ÉS A
MODERN TERMÉSZETTUDOMÁNY
UTTÖRŐI

ADATOK A XIX. SZÁZAD MŰVELŐDÉSTÖRTÉNETÉHEZ

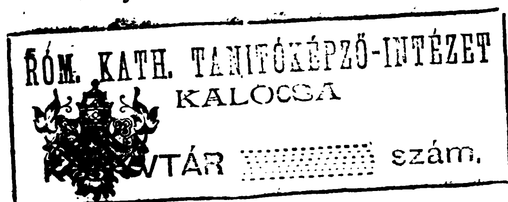
IRTA

KNELLER KÁROLY ALAJOS S. J.

A NÉMET EREDETINEK MÁSODIK JAVITOTT ÉS BŐVITETT KIADÁSA UTÁN

FORDITOTTA ÉS KIADTA

A BUDAPESTI PAPNÖVENDÉKEK MAGYAR EGYHÁZIRODALMI ISKOLÁJA



BUDAPEST
STEPHANEUM NYOMDA R. T.
1908.

Nihil obstat.

Budapestini, die . Julii 1908.

Dr. Julius Glattfelder.

4330/1908.

Imprimatur.

Strigonii, die 13. Julii 1908.

Ludovicus Rajner,
Eppus, Vicarius generalis.

Nagyméltóságú és Főtisztelendő

kőrösszegi és adorjáni

gróf Csáky Károly Emmánuel

Úrnak

váci megyés püspöknek,

ő Felsége valóságos belső titkos tanácsosának,

nemes Szepesvármegye örökös főispánjának stb., stb.,

a tudomány és irodalom nagylelkű pártfogójának,

legmélyebb hódolattal

ajánlják

a budapesti növendékpapság

Magyar Egyházirodalmi Iskolájának

ez évi tagjai.

A MAGYAR EGYHÁZIRODALMI ISKOLA

FŐVÉDŐJE:

FŐMAGASSÁGÚ ÉS FŐTISZT. VASZARY KOLOS FERENCZ DR.,

BÍBOROS FŐPAP, MAGYARORSZÁG HERCEGPRIMÁSA.

VÉDŐI:

A NAGYMÉLTÓSÁGÚ FŐPAPSÁG TAGJAI.

Tiszteletbeli tagok:

ACSAY ANTAL, hit- és bölcselettudor, k. r. áldozópap, egyet. m. tanár, *Budapest.*

ACSAY XAV. FERENC, sz.-benedek-r. áldozópap, főgimn. ig., *Győr.*

ANDOR GYÖRGY, hittud., prelátus-kanonok, *Esztergom.*

BATTHYÁNY VILMOS gróf, felsz. püsp., kanonok, *Nyitra.*

BEKE ANTAL, apátkanonok, a III. oszt. vaskoronarend lovagja, *Gyulafehérvár.*

BÉKEFI REMIG, bölcselettudor, ciszt. r. áld., egy. ny. r. tanár, a Magy. Tud. Akadémia r. tagja, *Budapest.*

BERGER EV. JÁNOS, hittudor, c. apát, a III. oszt. vaskoronarend lovagja, kiérd. egyet. rektor, egyet. ny. r. tanár, *Budapest.*

BITA DEZSŐ, hittudor, c. apát, nyug. egyet. tanár, kiérd. egyet. rektor, *Budapest.*

BOGNÁR ISTVÁN, hit- és bölcselettudor, címz. apát, kiérd. egyet. rektor, kanonok, pápai t. kamarás, az Aquinói-Szent-Tamás-Társaság t. b. elnöke, *Nagyvárad.*

BOROMISZA ISTVÁN, apát-kanonok, plébános, *Kalocsa.*

BOZÓKY ALAJOS, jogtudor, kir. tan., akadémiai igazgató, *Nagyvárad.*

BREZNAY BÉLA, hittudor, pápai kamarás, kiérd. egyet. rektor, egyet ny. r. tanár, *Budapest.*

BUNDALA MIHÁLY, hittudor, pápai t. kamarás, prépost-kanonok, papnöv. kormányzó, *Nagyvárad.*

BUNYITAY VINCE, apát-kanonok, a M. T. Akadémia l. tagja, *Nagyvárad.*

CONCHA GYŐZŐ, jogtudor, udv. tanácsos, egyet. tanár, a M. T. A. r. tagja, *Budapest.*

CSEKÓ GÁBOR, prépost-kanonok, az egri főegyházmegyei irodalmi egyesület elnöke, *Eger.*

CSIPPÉK SÁNDOR, hittudor, apát-kanonok, *Nyitra.*

CSŐSZ IMRE, hittudor, a Ferenc-József-rend lovagja, a tiberi és arkadiai akadémiák tagja, Rózsahegy városának diszpolgára, k. r. gimn. tanár, *Vác.*

CZEIZEL GÁBOR, pápai prelátus, apát-kanonok, *Nyitra.*

DEMKÓ GYÖRGY, hittudor, kanonok, a papnevelő kormányzója, *Eger.*

DUDEK JÁNOS, hittudor, szentszéki tanácsos, c. apát, egyet. ny. r. tanár, a «Religio» szerkesztője, *Budapest.*

ENGEL JÁNOS, hittudor, prépost-kanonok, *Temesvár.*

ERDŐSI KÁROLY, t. pápai kamarás, a Szent-István-Társulat igazgatója, *Budapest.*

FETSER ANTAL, felszentelt püspök, apát-kanonok, *Nagyvárad.*

FRAKNÓI VILMOS, bölcselettudor, arbei vál. püspök, apostoli protonotarius, nagyváradi l. szert. apát-kanonok, *Róma.*

FRANCISCY LAJOS, hittudor, szentszéki tanácsos, lelki-igazgató, theolog. tanár, *Nyitra.*

GIESSWEIN SÁNDOR, bekebelezett hittudor, apát-kanonok, a Szent-István-Társulat alelnöke, országgyűlési képviselő, *Budapest.*

GLATTFELDER GYULA, bekebelezett hittudor, a közp. papnevelő tanulm. felügyelője, t. pápai káplán, egyet. tanárhelyettes, a Szent-Imre-Kollégium igazgatója, *Budapest.*

GRAEFFEL JÁNOS, pápai prelátus, apát-kanonok, *Esztergom.*

GRÓH FERENC, prépost-kanonok, plébános, *Debrecen.*

HANAUER Á. ISTVÁN, bekebelezett hittudor, szentszéki tanácsos, a központi papnevelő lelkiigazgatója, *Budapest.*

HANUY FERENC, hittudor, egyet. ny. r. tanár, szentszéki tanácsos, *Budapest.*

HERCZEGH MIHÁLY, jogtudor, kiérd. egyetemi rektor, *Budapest.*

HUMMER NÁNDOR, okl. főgimn. tanár, a Szent-Gergely-rend lovagja, a Szent-István-Társulat kiérd. titkára, *Budapest.*

JÁNOSI GUSZTÁV, dulmi vál. püspök, apát-kanonok, a Kisfaludy-Társaság r. tagja, *Veszprém.*

KÁDÁR AMBRUS, hittudor, pápai prelátus, prépost-kanonok, *Szatmár-Németi.*

KÁLMÁN KÁROLY, plébános, *Sóskút* (Fejérm.).
KANTER KÁROLY, kir. palotai apát-plébános, *Budapest.*
KANYURSZKY GYÖRGY, hittudor, egyet. ny. r. tanár, *Budapest.*
KARÁCSONYI JÁNOS, hittudor, szentsz. tanácsos, kanonok, a M. T. Akad. r. tagja, *Nagyvárad.*
KARSCH LOLLION, hittudor, apát-kanonok, *Nagyvárad.*
KAUZLI DEZSŐ, apát-kanonok, papnevelői kormányzó, szentszéki tanácsos, *Veszprém.*
KISS JÁNOS, hittudor, pápai prelátus, pápai t. kamarás, egyet. ny. r. tanár, e. i. dékán, az Aquinói-Szent-Tamás-Társaság alelnöke, a «Hittudományi Folyóirat» szerk. és kiadója, *Budapest.*
KMOSKÓ MIHÁLY, bekebelezett hittudor, a központi papnevelő tan. felügy., egyet. m. tanár, *Budapest.*
KRÁNITZ KÁLMÁN, fölszentelt püspök, apát-kanonok, *Veszprém.*
KRIZSÁN MIHÁLY, pápai t. kamarás, c. apát, józsefvárosi lelkész, fő- és székvárosi bizottsági tag, *Budapest.*
KUDORA JÁNOS, esperes-plébános, *Hont-Visk.*
LÁNYI JÓZSEF, hit- és kánonjogtudor, tinini fölsz. püspök, főrendiházi tag, pápai prelátus, kanonok, *Nagyvárad.*
LOLLOK LÉNÁRD, pápai prelátus, prépost-kanonok, a Pázmáneum kormányzója, *Wien.*
MARGALITS EDE dr., egy. ny. r. tanár, a Szent-Gergely-rend lovagja, *Budapest.*
MASZLAGHY XAV. FERENC, pápai prelátus, prépost-kanonok, *Esztergom.*
MAYER BÉLA, hittudor, vál. püspök, *Zombor.*

MAYER KÁROLY, apát-kanonok, *Székesfehérvár.*

MAYER MANÓ, nyug. lelk., szentsz. tanácsos, *Dobsina.*

MIHÁLYFI ÁKOS, hittudor, ciszt. r. áldozópap, egyet. ny. r. tanár, a Pázmány-Egyesület alelnöke, a «Kath. Szemle» szerkesztője, *Budapest.*

NAGY EMIL, jogtudor, ügyvéd, országgyűlési képviselő, *Budapest.*

NÉGER ÁGOSTON, apát-kanonok, *Veszprém.*

PALOTAY LÁSZLÓ, hittudor, nagyprépost, prelátus-kanonok, *Nagyvárad.*

PLATZ BONIFÁC, hittudor, cist. r. áldozópap, nyug. szegedi tankerületi főigazgató, a Magy. Tud. Akadémia l. tagja, *Székesfehérvár.*

PÓR ANTAL, bölcsészettudor, pápai prelátus, apát-kanonok, a M. T. Akadémia r. tagja, *Esztergom.*

POZSGAY JÓZSEF, t. pápai kamarás, apátkanonok, *Pécs.*

RADA ISTVÁN, bekebelezett hittudor, prépost-kanonok, pápai kamarás, *Veszprém.*

RAJNER LAJOS, hittudor, felszentelt püspök, érseki helynök, *Esztergom.*

RAPAICS RAYMCND, hittudor, cs. és kir. udv. káplán, kiérd. egyet. rektor, apát-kanonok, *Eger.*

RÉZBÁNYAI JÓZSEF, hit- és kánonjogtudor, theologiai tanár, szentszéki tanácsos, püspöki jogakad. tanár, *Pécs.*

ROBITSEK FERENC, hittudor, pápai t. káplán, a központi papnevelő alkormányzója, *Budapest.*

RUSCHEK ANTAL, a Ferenc-József-rend lovagja, a kath. legényegyletek egyházm. elnöke, kanonok, *Győr.*

SCHIFFER FERENC, prelátus-kanonok, a kath. legényegyletek orsz. elnöke, *Esztergom.*

SIEGESCU JÓZSEF, hit-, bölcselet- és kánonjog-tudor, főgimn. tanár, *Budapest.*

SPETT GYULA, pápai t. kamarás, oldal-kanonok, *Nagyvárad.*

STANCZEL FERENC, hittudor, kiérd. egyet. ny. r. tanár, *Debrecen.*

SZÉKELY ISTVÁN, hittudor, szentszéki tanácsos, pápai t. kamarás, egyet ny. r. tanár, az Aquinói-Szent-Tamás-Társaság elnöke, *Budapest.*

SZENTIMREY GÁBOR, hittudor, lelkész, *Napkor* (Szabolcsm.)

SZMRECSÁNYI LAJOS, apát-kanonok, felsz. püspök, *Eger.*

VALIHORA ÁGOSTON, hittudor, prépost-kanonok, alapítványkezelő, *Kalocsa.*

VAJÓ JÓZSEF, hittudor, premont. r. kanonok, plébános, *Felsőnovai.*

VALÓ SIMON, bekebelezett hittudor, kanonok, pápai t. kamarás. *Pozsony.*

VÁRADY ÁRPÁD, hittudor, szebenikói vál. püspök, apát-kanonok, pápai t. kamarás, kultuszminiszteri tanácsos, *Budapest.*

VIRTER LAJOS, bekebelezett hittudor, vál. püspök, nagyprépost, püspöki helynök, *Vác.*

VUCSKICS GYULA, hittudor, esperes-plébános, szentszéki tanácsos, a «Tiszántúl» szerkesztője, *Nagyvárad.*

WALTER GYULA, hittudor, prelátus-kanonok, a központi papnevelő kormányzója, *Budapest.*

WURSTER GYULA, hittudor, apát-kanonok, a papnevelő kormányzója. *Pécs.*

IFJ. ZICHY JÁNOS gróf, orsz. képviselő, *Budapest.*

ZICHY NÁNDOR gróf, v. b. t. tanácsos, az aranygyapjas-rend lovagja, tárnokmester, *Budapest.*
ZUBRICZKY ALADÁR, hittudor, pápai kamarás, egyet. ny. r. tanár, *Budapest.*

Részvényes tagok: *

ABSZOLON EDE, plébános, *Lénártó.*
ÁDÁM IVÁN, kanonok, plébános, *Veszprém.*
ANDRUSCSAKEVICS HENRIK, hitoktató, *Eperjes.*
ALACS KÁROLY, lelkész, *Mező-Keresztes.*
5 AZARY ENDRE, lelkész, *Iza.*
BAJCZURA JÁNOS, plébános, *Zellő.*
BAKKAY KÁLMÁN, hittudor, főgimn. hittanár, *Szatmár-Németi.*
BALLON LAJOS, papnövendék, *Budapest.*
BARTOSSIK ANTAL, hittudor, szentszéki tanácsos, esp.-plébános, c. kanonok, *Mocsonok.*
10 BAUER GYÖRGY, t. kanonok, szemináriumi kormányzó, *Temesvár.*
BAUER JÓZSEF, s.-lelkész, *Mágocs.*
BECKER VENDEL, hitoktató, *Arad.*
BÉCSY MÁRTON, tb. kanonok, fögimn. hittanár, szentszéki tanácsos, *Kaposvár.*
BEDY VINCE, hittudor, kanonok, pápai t. kamarás, püspöki irodaigazgató, *Győr.*
15 BEERWALDSZKY JÁNOS, bölcselettudor, apát-kanonok, *Szepeshely.*
BESZKID MIKLÓS, e. m. levéltáros, *Eperjes.*

* Név-, hely- és címváltozások bejelentését kérjük minden évben április végéig.

BILKEI FERENC, hitoktató, lapszerkesztő, *Székesfehérvár.*
BIRÓ IMRE, prépost-plébános, *Dunaföldvár.*
BOBOK ARNOLD, theol. tanár, *Bcsztercebánya.*
20 BOROS JÓZSEF, s.-lelkész, *Gyergyószentmiklós.*
BOZSIK PÁL, s.-lelkész, *Felsőtárkány.*
BŐSZ EMIL, esp.-plébános, *Jobbágyi.*
BRÁZAY JÁNOS lovag, szentszéki tanácsos, lelkész, *Mező-Petri.*
BRENNER FRIGYES, főgimn, és polg. leányiskolai hittanár, *Nagykikinda.*
25 BREYER ISTVÁN, hittudor, levéltáros, *Budapest.*
BUDAY SÁNDOR, kánonjog-tudor, plébános, *Gyertyánliget.*
BUDÓ JUSZTIN, hitoktató, *Budapest.*
BUSSAY TIVADAR, t. pápai káplán, főgimn. hittanár, *Budapest.*
BUZSÁKY IMRE, lelkész, *Vörösmart.*
30 CSANAKY JÓZSEF, s.-lelkész, *Besztercebánya.*
CSÁKY ADORJÁN gróf dr., szentszéki jegyző, *Kassa.*
CSÁSZÁR JÓZSEF, bekeb. hittudor, theol. tanár, alkormányzó, *Szombathely.*
CSÁSZIK ISTVÁN, püspöki szertartó, *Garamszentkereszt.*
CSEMPESZ JÁNOS, főgimn. hittanár, *Felsőlövő.*
35 CSER VENDEL, lelkész, *Ács.*
CSERENYEI ISTVÁN, hittudor, theol. tanár, tan. felügyelő, *Nyitra.*
CSIKY MIKLÓS, s.-lelkész, *Karczfalva.*
CSIZMAZIA FERENC, országgyűlési képviselő, lelkész, *Budaörs.*
CZIKY VILMOS, lelkész, *Barsbese.*
40 CZVINCSEK ENDRE, s.-lelkész, *Dombelve.*

DEDEK CRESCENS LAJOS, tb. cs. és kir. udvari káplán, egyet. I. könyvtártiszt, *Budapest.*
DOLÁNSZKY ALAJOS, lelkész, *Ecséd.*
DORTSÁK JÓZSEF, lelkész, *Forgácsfalva.*
DÓCZY ENDRE, lelkész, *Bánfi-Hunyad.*
45 DÖLLER JÓZSEF, nyug. esperes-lelkész, *Esztergom.*
DÖRNER JÓZSEF, esperes-lelkész, *Marcibányidombegyháza.* (Csanádm.)
DULISKOVICH ELEK, lelkész, alapítv. ellenőr, a «Görög-Kath. Szemle» felelős szerk., *Minaj.* (Ungm.)
DUNAY ALAJOS, hittudor, szentszéki tanácsos, lelkész, *Békésszentandrás.*
DUTKAY PÁL, érseki irodaigazgató, kanonok, főszentszéki ülnök, *Eger.*
50 DVIHALLY BÉLA, tan. felügyelő, *Besztercebánya.*
EIGL JÓZSEF, apát, esperes-lelkész, a Ferenc-József-rend lovagja, *Futtak.*
EIGNER NÁNDOR, kánonjog-tudor, áldozópap, *Wien.*
EISELE MÁTYÁS, hitoktató, *Temesvár-Józsefváros.*
ERNYEI KÁLMÁN, lelkész, *Csataj.*
55 ERNYEI LAJOS, lelkész, *Modor.*
ETTINGER JÁNOS, s.-lelkész, *Csomaköz.*
EVETOVICS JÁNOS, plébános, *Bács.*
FÁBIÁN JÁNOS, apátkanonok, *Pozsony.*
FÁBIÁN SÁNDOR, pápai prelátus, nagyprépost, *Gyulafehérvár.*
60 FAJTH LAJOS, lelkész, *Vásárosdombó.*
FARKAS PÁL, s.-lelkész, *Eger.*
FATÉR ISTVÁN, theolog. tanár, papnöv. alkormányzó, *Veszprém.*
FEITSCHER ÁGOSTON, lelkész, *Bosác.* (Trencsénm.)

FELKL GYŐZŐ, s.-lelkész, *Városlőd.*
65 FEJÉR GERŐ, hittudor, főgimn. tanár, finevelői igazg., *Gyulafehérvár.*
FERCH MÁTYÁS, theologiai tanár, *Temesvár.*
FERENCZY GYÖRGY, lelkész, *Szalka.*
FIBIGER SÁNDOR, hittudor, szentszéki tanácsos, főgimn. hittanár, *Ungvár.*
FIGULA JÁNOS, plébános, *Ika.*
70 FILKORN JENŐ, s.-lelkész, *Nyitra.*
FINCICKY BÉLA, főgimn. hittanár, *Gyöngyös.*
FODOR JÓZSEF, s.-lelkész, *Pincehely.*
FORSTER JENŐ br., joghallgató, *Budapest.*
Főgimnáziumi ifjúsági könyvtár, *Kalocsa.*
75 FRIDRICH SÁNDOR, h. theologiai tanár, alkormányzó, tb. szentszéki ülnök, *Vác.*
GABLER LAJOS PÁL, m. k. pénzügyi tanácsos, *Budapest.*
GABRIEL ANTAL, lelkész, *Budapest.*
GAZDIK KÁROLY, lelkész, *Vereskő.*
GEBAUER MIKLÓS, s.-lelkész, *Podgaj* (u. p. Dolni-Miholjac, Verőcem.)
80 GEBÉ PÉTER, pápai káplán, szentszéki tanácsos, papfitápintézeti igazgató, theol. tanár, főgimn. hittanár, *Ungvár.*
GEDEON GYULA, bölcsészettanhallgató, *Budapest.*
GERE GÁBOR, s.-lelkész, *Vajszló.*
GOND IGNÁC, szentszéki ianácsos, esp.-lelkész, *Stomfa.*
GRECU DEMETER, esperes-lelkész, *Szilha* (u. p. Szapárifalva).
85 GRESCHNER JÁNOS, s.-lelkész, *Nyitra.*
GROSCH ADOLF, pápai kamarás, püsp. titkár, *Garamszentkereszt.*

GYÁRFÁS TIHAMÉR, bölcselettudor, főgimn. tanár, *Brassó.*

HADZSEGA BAZIL, hittudor, föesperes. pápai káplán, szentszéki tanácsos, *Ungvár.*

HAICZL KÁLMÁN, egyházjog-tudor, lelkész, *Garamszentbenedek.*

90 HAJTS JÁNOS, lelkész, *Nyerges-Újfalu.*

HÁMON RÓBERT, püspöki titkár, pápai kam., szentszéki tanácsos, *Szatmár-Németi.*

HALÁSZ GYULA, plébános, *Nagyvárad.*

HANNY GÁBOR, pápai prelátus, apát-kanonok, *Pécs.*

HARCSÁR ISTVÁN, püspöki titkár, *Kassa.*

95 HEGYI JENŐ, plébános, *Alsónyárásd.*

HEILINGER JÓZSEF, kir. kath. tanitóképző-intézeti igazgató, *Nagyvárad.*

HELCZ JÁNOS, szentszéki tanácsos, kanonok, *Pozsony.*

HENNY FERENC, s.-lelkész, *Szegedrókus.*

HERCZEGH JÓZSEF, káplán, *Kisterenye.*

100 HODINKA ANTAL, bölcs.-tudor, egyet. m. tanár, csász. könyvtártiszt, jogakadémiai tanár, *Pozsony.*

HOLEKSY ÁGOSTON, lelkész, *Érd.*

HOSS JÓZSEF, áldozópap, *Wien.* (Augustineum.)

HORÁNSZKY ISTVÁN, lelkész, *Újlóth.*

HORVÁTH GYŐZŐ, hittudor, kanonok, a papnevelő kormányzója, *Kalocsa.*

105 HORVÁTH ISTVÁN, c. prépost, szentszéki tanácsos, kanonok, a III. oszt. vaskoronarend lovagja, *Szombathely.*

HORVÁTH JÓZSEF, kanonok, *Rozsnyó.*

HORVÁTH JÓZSEF, s.-lelkész, *Endrefalva.*

HORVÁT SÁNDOR, theol. tanár, *Szepeshely.*

HRABOVSZKY ISTVÁN, szentsz. tanácsos, lelkész, *Mérk.*
110 HUDYMA EMIL, főgimn. tanár, *Nagyszombat.*
HUFNAGL JÁNOS, hittudor, szentszéki tanácsos, nevelő, *Szigetújfalu.* (Csepelsziget.)
HUIBER JÁNOS, lelkész, *Szil-Sárkány.*
HUKK GYÖRGY, lelkész, *Igal.*
HUSZÁR MIHÁLY, s.-lelkész, *Szombathely.*
115 HUTCHINGSON DÁVID, papnövendék, *Budapest* (Hartfordból [Amerika]).
IKRÉNYI JÓZSEF, kanonok, *Nagyszombat.*
IVANOVICH EMIL, hittudor, theologiai tanár, tanulmányi felügyelő, *Eger.*
IVANÓCZY FERENC, hittudor, esp.-plébános, *Csendlak.*
JAKAB BÉLA, tanítóképző-intézeti tanár, *Pécs.*
120 JANKOVITS ISTVÁN, lelkész, *Sempte.* (Nyitram.)
JEDINÁK TIVADAR, esperes-plébános, *Drahócz.*
JEKKEL JÁNOS, egri egyházm. nyug. lelkész, *Püski.* (Mosonm.)
JERNEI JÁNOS, lelkész, *Dág.* (Esztergommegye).
JESZENSKY ALAJOS, apát-kanonok, *Nyitra.*
125 KACSÓ BOLDIZSÁR, lelkész, *Alsócsernáton.*
KANE KÁROLY, papnövendék, *Budapest.* (Hartfordból, [Amerika.])
KÁPOSZTÁSSY IMRE, esperes-lelkész, pápai kamarás, *Karancskeszi.*
KÁROLY IGNÁC, c. apát, esperes-plébános, szentszéki tanácsos, *Pécs.*
KASZALA JÁNOS, hittudor, theologiai tanár, *Nyitra.*
130 KASZTELL ALADÁR, hittudor, theologiai tanár, tanulm. felügyelő, *Kassa.*
KATINSKY GYULA, prép.-kanonok, egyházm. tanf. *Eger.*

KAZALY IMRE, hittudor, szentszéki tanácsos, esperes-lelkész, *Nagykáta.*
KELE ISTVÁN, hittudor, karkáplán, *Eger.*
KHEBERICH MÁRTON, hittudor, egyházmegyei iroda-igazgató, prépost-kanonok, pápai t. kamarás, *Szepeshely.*
135 KINCZEL VENCEL, s.-lelkész, *Tura.* (Pestm.)
KISFALUDI KÁLMÁN, lelkész, *Izsákfa.*
KLACSÁNSZKY JÓZSEF, plébános, *Özdöge.* (Nyitram.)
KLEIN ENDRE, s.-lelkész, *Nyerges-Újfalu.*
KNECHT JÁNOS, hittudor, theol. tanár, *Nagyvárad.*
140 KERTÉSZ KÁLMÁN, karkáplán, *Veszprém.*
KONDOR ISTVÁN, pápai kamarás, kanonok, *Nyitra.*
KONRÁD FERENC, főgimn. tanár, *Nyitra.*
KORBULY IGNÁC, lelkész, *Ehed.*
KOVÁCS FERENC, papnövendék, *Budapest.*
145 KOVÁCS ISTVÁN, s.-lelkész, *Zseliz.* (Barsm.)
KOVÁCS JÁNOS, s.-lelkész, *Csákvár.* (Fejérm.)
KOVÁCS MÁTYÁS, lelkész, *Bátor.* (Hevesm.)
KOVALIK ANTAL, papnövendék, *Budapest.*
KÖRMENDY JÓZSEF, lelkész, *Ságvár.*
150 KŐVÁGÓ PÉTER, jog- és államtudomány-tudor, plébános, *Kővágószőllős.*
KRAJCSOVICS ISTVÁN, hittudor, s.-lelkész, *Nyitra.*
KRAJNIK MIHÁLY, t. kanonok, papn. igazg., *Kassa.*
KRÉCSY KÁROLY, szentsz. tanácsos, lelk., *Lovasberény.*
KREUTZER FERENC, papnövendék, *Budapest.*
155 KRSSÁK JÓZSEF, főreálisk. hittanár, *Lőcse.*
KÚN LÁSZLÓ, hittudor, prelátus-kanonok, *Temesvár.*
KUNA PÁL, lelkész, *Zsére.*
KUNICZKY JÓZSEF, esperes-lelkész, *Felső-Vesztenic.*

*

KUZMICS JOZSEF, esperes-lelkész, t. kanonok, *Dolni-Miholjác.*

160 KÜHNL JÓZSEF, s.-lelk., *Dunaföldvár.*

KVASSAY KÁROLY, apostoli protonotárius, *Magyarfalu.*

LACZEK GYULA, t. pápai káplán, főgimn. hittanár, *Losonc.*

LACZKÓ JÁNOS, plébános, *Ladomérvágás.*

LAMBERG DEZSŐ, s.-lelkész, *Temesvár.*

165 LÁSZLÓ ISTVÁN, lelkész, *Sziget-Csép.* (Pestm.)

LEPSÉNYI MIKLÓS, lelkész, *Nógrádszakál.*

LEPOLD ANTAL, tanítóképző-intézeti tanár, szentszéki jegyző, *Kalocsa.*

LÉRÁNTH ANTAL, esp.-lelkész, ker. tanfelügyelő, *Ősi.*

LIMPERGER FLÓRIS dr., lelkész, *Németgencs.*

170 LOPUSSNY GYULA, szentszéki tanácsos, a Szent-József-finevelő alkormányzója, *Nagyvárad.*

LÓSKA BÉLA, főgimn. tanár, *Rozsnyó.*

LŐRINCZ GYULA, hit- és bölcselettudor, szentszéki tanácsos, főgimn. tanár, *Nagyszombat.*

LÚGER VALÉR, prem. kanonokr. áldozár, theol. tanár és lelkiigazgató, *Jászó.*

LUKCSICS JÓZSEF, bekebelezett hittudor, veszprémegyh. áldozár, kir. m. tud. egyet. könyvtártiszt, *Budapest.*

175 MAGYAR JÁNOS, hitoktató, *Szombathely.*

MAITZ EDE, lelkész, *Borostyánkő.*

MAJTHÁN KÁROLY, lelkész, *Végleshuta* (u. p. Nagyszalatnya, Zólyomm.)

MÁJER ENDRE, lelkész, *Felsővadas.* (Trencsénm.)

MAJOR GYÖRGY, s.-lelkész, *Berzence.*

180 MARCZELL MIHÁLY, áldozópap, *Wien.* (Augustineum.)

MARTIN AURÉL, s.-lelkész, *Makó.*
MARTIN JÓZSEF, c. kanonok, esperes-lelk., *Szentfülöp.*
MATUNÁK MIHÁLY, plébános, *Breznóbánya.*
MEDVECZKY EDE, apostoli protonotárius, nagyprépost, *Kassa.*
185 MELLES GYULA, szentsz. tanácsos, c. esperes, tanítőnőképezdei igazgató, *Ungvár.*
MÉRŐ JÓZSEF, püspöki levéltáros, *Pécs.*
MÉSZÁROS JÁNOS dr., hittanár, *Pozsony.*
METZKER JÓZSEF, hittudor, s.-lelkész, *Budapest.*
MIHALOVICS GYULA, s.-lelkész, *Fülekpüspöki.*
190 MIKSÓ ISTVÁN, hittudor, lelkész, *Szomor.*
MILBICH TAMÁS, s.-lelkész, *Ó-Buda.*
MÓCZA IMRE, lelkész, *Tápió-Szecső.*
MOKKOR PÁL, esp.-plébános, *Karád.*
MOLNÁR JÁNOS, lelkész, *Csáva.*
195 MOLNÁR IGNÁC, hittudor, kanonok, nagyobb papnev. kormányzó, cs. és kir. udvari káplán, theologiai tanár, *Győr.*
MÓROCZ EMILIÁN, sz.-benedek-r. áldozópap, alperjel, esperes, *Pannonhalma.*
MÜNCH SZILÁRD, áldozópap, főgimn. tanár, *Gyula.*
MUSZTYANOVICS JÁNOS IZIDOR, lelkész, *Tarújfalu.* (Mármarosm.)
NAGL GYÖRGY, s.-lelkész, *Kaposvár.*
200 NAGYFALUSI LAJOS, s.-lelkész, *Ipolyság.*
NAGY JÁNOS, hittudor, theol. tanár, *Eger.*
NÉMETH ISTVÁN, főgimn. hittanár és kisebb papnev. kormányzó, *Nyitra.*
NOVÁK LAJOS, szentszéki tanácsos, t. kanonok, a Ferenc-József-rend lovagja, *Budapest.*

OCSOVSZKY KÁZMÉR, szent-benedekrendi áldozópap, *Bakonybél.*
205 ORA GYULA, lelkész, *Vép.*
OTT ANTAL, m. államv. tisztviselő, *Budapest.*
PALLMANN PÉTER, k. r. s.-lelkész, *Nagykároly.*
PALKOVICS GYŐZŐ, esperes-lelkész, *Guta.*
PÁLY EDE, esperes-lelkész, *Felsőbánya.*
210 PALYÓ MIHÁLY, s.-lelkész, *Eperjes.*
PAPP ANTAL, püspöki titkár, irodaigazgató, szentszéki tanácsos, pápai főjegyző és pápai prelátus, *Ungvár.*
PAPP GYULA, lelkész, *Biri.*
PATAKY ARNOLD, hittudor, s.-lelkész, *Nagyvárad.*
PAULOVICH JÓZSEF, s.-lelkész, *Hodrusbánya.*
215 PELCZER LIPÓT, esperes-plébános, *Kéménd.* (Esztergommegye.)
PÉLLER PÁL, apát-kanonok, *Veszprém.*
PERÉNYI JÁNOS, képezdei igazgató, *Szatmár-Németi.*
PESZEKY FERENC, theologiai tanár, *Nagyvárad.*
PETRÁS LAJOS, s.-lelkész, *Nagytapolcsány.*
220 PETRES JÁNOS, plébános-helyettes, *Horgos.*
PETRIK MIKLÓS, papnövendék, *Budapest.*
PETROVSZKY ISTVÁN, s.-lelkész. *Nagylozs.*
PÉVALD VILMOS, plébános, *Kisdorog.*
PLÖCHL ANTAL, lelkész, *Békásmegyer.*
225 PODHORSZKY JÓZSEF, s.-lelkész, *Nézsa.*
PLANK FERENC, papnövendék, *Budapest.*
POKORNY MANÓ, hittudor, hittanár, *Budapest.*
POLGÁR DÉNES, plébános, t. kanonok, *Nagycenk.*
PONGRÁC FERENC, nyug. lelkész, *Tatatóváros.*
230 POPOVICS ENDRE, plébános, *Beregszász.*
POSITS MIHÁLY, kanonok, *Székesfehérvár.*

Potyondy Imre, áldozópap, *Louvain.* (Belgium.)
Povischil Richárd, hittudor, kanonok, *Kalocsa.*
Praznovszky Antal, plébános, *Újvároska* (u. p. Lipótvár).
235 Rácz Endre, sz.-benedek-r. áldozár, *Czelldömölk.*
Rácz Endre, szentszéki tanácsos, lelkész, *Csákvár.*
Radnich Imre, szentszéki tanácsos, plébános, *Kálóz.*
Ragats Rezső, hittudor, theologiai tanár, a kath. internátus tanulm. felügyelője, *Győr.*
Rancz János, főesperes-plébános, *Karcfalva.*
240 Remenár Elek, orvostudor, kórházig., *Békéscsaba.*
Rettegi Géza, főgimn. és fiúnevelő-intézeti igazgató, *Marosvásárhely.*
Rédey Gyula, hittudor, pápai t. kamarás, apátkanonok, *Veszprém.*
Révay Tibor, hittudor, pápai t. káplán, érseki titkár, *Kalocsa.*
Róbl János, plébános, *Budakalászi.*
245 Rogács Ferenc, hittudor, a papnevelő lelkiigazgatója, *Szombathely.*
Rolkó Béla, s.-lelkész, *Kéménd.*
Rolny Frigyes, hittudor, theologiai tanár, papnevelői alkormányzó, *Szepeshely.*
Romaisz Ferenc, esp.-lelkész, tb. kanonok, *Báttaszék.*
Roska Jenő, papnövendék, *Budapest.*
250 Rosos István, apát-plébános, *Murakeresztur.*
Saly László, Szent-Imre Kollegium tanulm. felügy., *Budapest.*
Sándor Jenő, premont. kanonok, theol. tan., *Budapest.*
Sándly Ferenc, lelkész, *Káptalanfa.*
Sashegyi Aladár, papnövendék, *Budapest.*

255 Schellengh Emil, apát-kanonok, *Rozsnyó.*
Schmall György, s.-lelkész, *Székesfehérvár.*
Schreiner Ferenc, premont. kanonok, főgimn. tanár, *Szombathely.*
Schütz Nándor, hittudor, c. kanonok, esp.-lelkész, *Sókút.*
Sebes Ferenc, k. r. főgimn. tanár, *Kecskemét.*
260 Sikorsky Endre, esp.-lelkész, pápai káplán, *Töltszék.*
Simon György, hittudor, pápai kamarás, kanonok, szentszéki tanácsos, püspöki irodaigazg. *Veszprém.*
Simrák Béla, lelkész, *Martonos.*
Sinkó József, főgimn. igazgató, szentszéki tanácsos, *Nagyszombat.*
Skarda József, prépost-lelkész, *Sasvár.*
265 Skrábik Endre, püspöki iktató, *Nyitra.*
Skrivánek Mór, érseki szentszéki tanácsos, esperes-plébános, *Bélaháza.*
Slepkovszky János, s.-lelkész, *Budapest.*
Steffel Ede, lelkész, *Nyitraszucsán.*
Steinhöfer Gyula, hittudor, esp.-lelkész, *Nyitraújlak.*
270 Stuckner János, hittudor, püspöki titkár, szentszéki jegyző, *Szepeshely.*
Stumpf Sándor, képezdei tanár, *Kassa.*
Szabó István, püsp. irodaigazgató, szentsz. tanácsos, pápai prelátus, apát, *Szatmár-Németi.*
Szabó István, s.-lelkész, *Szenttamás.*
Szabó József, lelkész, *Törökkoppány.*
275 Szelényi Ödön, papnövendék, *Budapest.*
Szendelbach János, s.-lelkész, *Kerény.*
Skicsák Antal, s.-lelkész, *Detta.*
Szmida Győző, lelkész, *Bogács.* (Borsodm.)

SZOKOL JÁNOS, lelkész, *Márianostra.*
280 SZOMBATHY SÁNDOR, ny. lelkész, t. pápai kam., *Kalocsa.*
SZTESZKÁL JÓZSEF, kanonok, *Nyitra.*
SZTOLÁRIK ISTVÁN, plébános, *Fehérhalom.* (Trencsénm.)
SZUSZAI ANTAL, lelkész, *Dobsina.*
SZENTES ANZELM, hittudor, perjel, ker. esperes, veszprémi szentsz. tanácsos és zsinati vizsgáló, *Zirc.*
285 SZYLLABA EMIL, hittudor, hittanár, *Pozsony.*
TANÁCS JÓZSEF, pápai t. kamarás, prépost-pléb., *Fóth.*
TESZELSZKY JÓZSEF, hittudor, ker. tanfelügy., esp.-lelk. országgyűlési képviselő, *Nagybittse.* (Trencsénm.)
TIMKÓ LÁSZLÓ, főgimn. tanár, *Rozsnyó.*
TOLDALAGI SAMU gróf, lelkész, *Alsókapnik.*
290 TOLDY BÉLA, plébános, *Lőrinci.*
TÓTH BÉLA, hittudor, udvari szertartó, *Vác.*
TÓTH JÁNOS, esp.-lelkész, *Letenye.*
TÓTH ISTVÁN, s.-lelkész, *Kismarton.*
TÓTH KÁLMÁN, hitoktató, *Budapest.*
295 TÓTH LAJOS, hittudor, lelkész, *Berettyóújfalu.*
TÚRI BÉLA, áldozópap, az «Alkotmány» szerkesztője, *Budapest.*
TYUKOS JÁNOS, plébános, *Pozsonypüspöki.*
UHL KÁROLY, áldozópap, *Wien.* (Augustineum.)
ÜRMÉNYI LÁSZLÓ, főgimn. tanár, *Nagyszombat.*
300 VÁLYÁN LAJOS, s.-lelkész, *Kiskunfélegyháza.*
VAYER JÓZSEF, lelkész, *Berkenye.* (Nógrádm.)
VEGELE LAJOS, hittudor, szentszéki jegyző, *Veszprém.*
VÉCSEY AURÉL báró, papnövendék, *Róma.*
VÉGH VINCE, lelkész, *Báránd.*
305 VÉNER PÁL, egyházjog-tudor, apát-kanonok, papnev. kormányzó, *Rozsnyó.*

VÉR VILMOS, s.-lelkész, *Rábahidvég.*
VIRÁGH ISTVÁN, s.-lelkész, *Újvidék.*
WAGNER MIHÁLY, karkáplán, *Győr.* (Belváros.)
WÉBER PÉTER, s.-lelkész, *Fehértemplom.*
310 WOLKENBERG ALAJOS, hittudor, theol. tanár, papnev. alkormányzó, szentszéki tan., *Szatmár-Németi.*
ZAHORÁNSZKY ISTVÁN, áldozópap, alapítv. pénztáros, *Szatmár-Németi.*
ZATKOVICS BÉLA, s.-lelkész, *Budapest.*
ZÁDOR JÓZSEF, áldozópap, *Károlyerdőd.*
ZÁRJECZKY GYŐZŐ, lelkész, *Fokszabadi.*
315 ZIMÁNYI LAJOS MIHÁLY, jászóvári premont.-rendi áldozópap, tanár, *Kassa.*
ZOMORA DÁNIEL, kanonok-plébános, prelátus, *Gyulafehérvár.*
ZSELVAY GYULA, lelkész, *Iszka.*

Tisztviselő-kar:

Elnök: ... ... FARKAS KÁROLY, kalocsai papnöv.
Titkár: ... ... NÉMETH IMRE, esztergomi papnöv.
Jegyző: ... ... WÉBER PÁL, veszprémi papnövendék.
Könyvtáros:... KOLOS JÓZSEF, nyitrai papnövendék.
Pénztáros: ... LEGEZA JENŐ, munkácsi papnövendék.
Levéltáros: ... TIEFENTHALER JÓZSEF, esztergomi papn.
Alkönyvtáros: SIMUNYIK FERENC, beszterceb. papnöv.
Alpénztáros: MARSZINA ANDRÁS, nyitrai papnöv.
Aljegyző: ... GUTHEIL JENŐ, veszprémi papnöv.

Rendes tagok:

ANGYAL SÁNDOR, esztergomi papnövendék.
BALÁZS LAJOS, erdélyi papnövendék.

Béky László, váci papnövendék.
Boksay Emil, munkácsi papnövendék.
5 Bürchner László, győri papnövendék.
Dangelmajer Lipót, esztergomi papnövendék.
Degnan József, hartfordi (Amerika) papnövendék.
Doherty János, hartfordi (Amerika) papnövendék.
Drahos János, esztergomi papnövendék.
10 Elszner József, csanádi papnövendék.
Ferdényi Kálmán, nagyváradi papnövendék.
Ferencz Ferenc, rozsnyói papnövendék.
Füstös Ádám, zágrábi papnövendék.
Galló Simon, nyitrai papnövendék.
15 Grigássy Gyula, munkácsi papnövendék.
Gürsching János, szepesi papnövendék.
Herodek Ferenc, nyitrai papnövendék.
Horváth Elemér, váci papnövendék.
Jánosy József, esztergomi papnövendék.
20 Jávorka János, besztercebányai papnövendék.
Király János, szombathelyi papnövendék.
Klima István, esztergomi papnövendék.
Kovács Vince, váci papnövendék.
Kövér Lajos, győri papnövendék.
25 Kundlák István, nyitrai papnövendék.
Lehóczky József, székesfehérvári papnövendék.
Maksa Béla, nagyváradi papnövendék.
Marincsák Bálint, szatmári papnövendék.
Pap József, egri papnövendék.
30 Péter Róbert, pécsi papnövendék.
Sárközy Lajos, veszprémi papnövendék.
Scheffler János, szatmári papnövendék.
Simsik János, csanádi papnövendék.

Szekfü Ignác, székesfehérvári papnövendék.
35 Szopkó István, kassai papnövendék.
Tóth Tihamér, egri papnövendék.
Trinkl Kálmán, esztergomi papnövendék.
Viglás Lajos, esztergomi papnövendék.
Zseltvay Fedor, munkácsi papnövendék.
40 Zsigovics Béla, esztergomi papnövendék.
Zwickl János, esztergomi papnövendék.

Jegyzői jelentés.

Iskolánk érzés- és gondolkozásmódjában ép úgy, mint munkálkodásaiban mindig kettőt tartott szem előtt: az egyház szeretetének élesztését és a magyar egyházirodalom virágzását, szóval: egyházat és hazát. Valóban! csak ilyen nemes célnak szolgálatában lehetett «Istenünkért és hazánkért!» jeligés zászló alá sorakozni; csak ilyen cél édesgethette ellenállhatatlanul magához az ifjú levitákat. És aki iskolánk életét csak néhány éven át is érdeklődéssel kisérte, lehetetlen volt arra a meggyőződésre nem jutnia, hogy Iskolánk az elődöktől kitaposott uton halad, azoknak tüzes buzgalma és lelkesedése nyilatkoznak kitartásán, az ő szellemük szövi át szorgalmát és munkásságát.

Az egyházhoz való ragaszkodásáról, nemes célja, kielégítő munkássága és kiadványainak minden sora elégséges tanúságot tesznek; hazaszeretetét pedig, mint az elődöktől rája szállt természetes örökséget őrzi s gondos ápolását magyar fölfogás és érzület kialakításában minden módon érvényesíteni törekszik. Mindenkor tisztában van hivatásával és céljával, programmját egy pillanatra sem téveszti szem elől, munkakörébe évről-évre tömegesen vonja a fiatal erőket; munkára szólítja föl valamennyit,

hogy félrevonultan, csendes magányban szellemi erőiknek önszorgalomból való kifejlesztése által kivehessék részüket a magyarság keresztény jellegének megvédésében. Szóval Iskolánk szereti a magyar nyelvet, szereti a katholikus magyar hazát s erről mélyebb és közvetlenebb áttekintést nyerünk, ha vázlatosan nyomon kisérjük elmult évi munkásságát.

Az elmult évben szerényen, de szakadatlanul dolgoztunk; örömmel sietünk kijelenteni, hogy munkálkodásunk eredménye elődeinkénél távolabb nem maradt, sőt a folyton fejlődő és a mindinkább szélesebb térben kiművelt tudománnyal párosultan, munka- és tárgyköre tágult.

Elmult évi munkásságunkat röviden összefoglaló vonásokban adjuk. A lefolyt évben huszonegy rendes, két rendkívüli, nyolc bizottsági, tizenkét szónoklati, három ünnepélyes ülést tartottunk. Ünnepélyes üléseink egyike nyilvános volt; «Magyarországi szent Erzsébet» születésének hétszázéves jubileuma alkalmából tartottuk. A szent kegyelet, mely a katholikus magyar nemzetet, minden időben kitüntető szeretettel körülvett drága kincséhez szent Erzsébethez fűzi, szépen sikerült, gyönyörű programmal gazdag ünnepély keretében nyert kifejèzést jelzett díszünnepélyünkön, melyen a szereplők a nagy számban megjelent előkelő közönség megelégedését mindenben fényesen kiérdemelték.

A lefolyt év folyamán száz munka foglalkoztatta a tagokat, melyek közül hetvennél több levéltárunkba került. A beérkezett és megbirált dolgoza-

toknak, valamint a szabadelőadásoknak osztályozása ily képet nyujt: hét elnöki megnyitó- vagy záróbeszéd, öt székfoglaló, három ünnepi fölolvasás, tizenkét pályamunka, tizenhét beszéd, négy beszédismertetés, három homiletikai előadás, ötvenkét rendes dolgozat és több értekezés a szakosztályok határain kívül.

Nagyszámú pályatételeinkre alaposságról tanuskodó tartalommal és belső értékkel egyaránt dicsekvő dolgozatok érkeztek birálatra. Iskolánk a beérkezett tizenkét munka közül nyolcat jutalmazott, négyet pedig rendes dolgozatként a levéltárban helyezett el. A pályamunkák közül kitüntek: Az atyák mondásai; A kamat és uzsora erkölcsi szempontból; Coelibatus Magyarországon az Árpádok korában; Az epiklézis; A nőemancipáció keresztény szempontból.

A tagokat rendes munkálkodásukban a szakvezetők irányították, akik széleskörű készültségükkel iparkodtak nehéz föladatuknak megfelelni. A szakosztályok hat csoportban működtek: szociális-, biblikus-, liturgikus-, szisztematikus-, történelmi- és szónoklati szakosztályban. Az Iskola a tagoknak szakosztályokba való tömörülésével oda törekedett, hogy a tagok csoportokba verődve gyarapítsák szellemi erejüket, a tudományokból merített ismereteiket egy közös témának kidolgozásában helyesen fölhasználják és búvárlataik, kutatásaik nyomán a kitüzött célnak megvalósításában közreműködjenek.

A szakosztályok közül legélénkebb volt a szónoklati szakosztály, mely tizenkét rendes ülést és

versenyszónoklatot tartott. A tagok egyházi beszédek készítésében és rögtönzésében, nemkülönben szabad előadásoknak keretében képezték magukat. Hálás köszönetet mondunk az üléseinken megjelent Mihályfi Ákos dr., egyetemi tanár úrnak, aki — mint az előző, úgy az elmult évben is — széleskörű tudással, nagyfokú alapossággal és mérlegeléssel irányította munkálkodásainkat úgy elméleti, mint gyakorlati téren és gazdagította ismereteinket.

A szónoklati szakosztályon kívül rendes üléseinken számos szabad előadást hallottunk. Nevezetesebbek: A biblikum helyzetéről a jelen irodalomban. A gratia tan alapvonalairól; A keresztség szentségének kiszolgáltatásáról a régi keleti egyházakban; Az agrárkérdésről: A kollektív társadalmi berendezkedésről; A történelem és szociologia viszonyáról.

A rendes dolgozatok terén az elsőséget a biblikus szakosztálynak sikerült kivívnia; húsz dolgozatot mutathat föl az előző évnek tizenhét dolgozatával szemben. Mélyebb tanulmányozás és részletesség jellemzi a következőket: Marduk és Tiarát kultusz nyomairól az Ó-szövetségben; Izaiás politikája; Juda és Izrael viszonya Assziriához; Ezechiás és Sancherib; Euzebius Historia Ecclesiasticá-ja kánontörténeti szempontból; Szyr evangéliumi fordítások.

A szociális szakosztály működése (tizenöt dolgozat) szintén dicséretes; a tagok szociális napjaink legégetőbb kérdéseit tanulmányozták. Bővebb olvasottságról tanuskodnak: «Rerum novarum» körlevél ismertetése; Nőemancipáció; Egy-két szó a bevándorlókról; Művészet és szocializmus; A katholikus

nő a keresztény feminizmus szolgálatában; Az állam föladata az agrár-szociális kérdés megoldásában.

Számra ugyan kevesebb dolgozatot, de értékre nem kisebb munkásságot mutathat föl a szisztematikus szakosztály; a beérkezett hat dolgozat szerzőik olvasottságáról, alapos tanulmányozásról tanuskodnak és a logikai irány kifejezőinek tekinthetők. Kiemeljük a következőket: Az öntudatról, ismeretelméleti szempontból; Hisszük-e a hittényben Isten tekintélyét? Az ok és okság; Lerini Vince «Commonitoriuma».

A liturgikus szakosztály szintén kevés taggal működött, de a dicséret a kis gárdától el nem vitatható. Kiváltak: Krisztus és apostolok korának liturgiája; A kánon szerkezete, tartalma és szimbolikus jelentősége.

A történelmi szakosztály az előző évhez viszonyítva gyarapodást és emelkedést mutat. A beérkezett öt rendes dolgozat közül jelentékenyebbek: Magyarok ősvallásáról a legújabb kutatások nyomán; Webster szenátusi beszéde Hayne ellen. Ez utóbbinak szerzője jegyzőkönyvi dicséretet vívott ki munkájával. És méltán. Amerikai létére — rövid időn belül — nyelvünket oly alaposan elsajátította, hogy dolgozata zengzetes magyar nyelvével, lelkesedéssel átszőtt hazafias érzelmeivel, jogosan kiérdemelte a tagoknak nagyrabecsülését.

Munkálkodásunk nemcsak az Iskola határain belül mozgott, hanem kifelé is használni iparkodtunk. Lefordítottuk és kiadtuk Kneller jezsuita atyának, «A kereszténység és a modern természettudomány úttörői» cimű jeles munkáját. A rugó, mely elmén-

ket és szivünket e munka lefordítására késztette, erőink gyakorlása, korunk szükséglete, mindenek fölött pedig egyházunk és hazánk iránt való rendíthetlen hűségünk és ragaszkodásunk volt s az a remény, hogy apologetikus művekben oly szegény magyar irodalmunkat eme jeles munka átültetésével némileg gazdagíthatjuk.

Mindezen munkánkban kegyes pártolásban is részesültünk; szellemi támogatáson kívül anyagilag is támogattak: báró Hornig Károly dr. veszprémi püspök, gróf Csáky Károly Emmánuel váci püspök, Pór Antal dr. esztergomi prelátus-kanonok, Csekó Gábor egri prépost-kanonok, Gróh Ferenc, prépost-kanonok, debreceni plébános, Glattfelder Gyula dr., t. pápai káplán, tanulmányi felügyelő, Andor György dr. prelátus-kanonok, Vajó József dr. premontrei theológiai tanár, Farkas Pál, egri segédlelkész. Az intézet előljárói mindvégig szeretettel és jóindulatú útbaigazításokkal kisérték munkásságunkat. E helyről is fogadják őszinte köszönetünket nagylelkű pártfogóink, ügyeink fölkarolói s munkásságunk önzetlen és nemeslelkű támogatói.

Ime! egy évi önképzés munkája! Nem nagy a kép, de értékes, mert rajta látjuk kitartó szorgalmunknak ecsetvonásait. Nem mondjuk, hogy nagyot alkottunk, de a mit tettünk, tettük azzal a célzattal, hogy szakadatlan munkával készüljünk jövő küzdelmes hivatásunk betöltésére. Az idő elröppent, de munkakedvünk megmaradt. Megtanultunk dolgozni «Egyházunk és hazánk» érdekében.

ELŐSZÓ A MÁSODIK KIADÁSHOZ.

Hogy a második kiadást teljes joggal mondhatjuk bővített kiadásnak, arról mindenki meggyőződhetik, amint egy pillantást vet a tartalomjegyzékre. Vagy félszáz természetbúvár neve szerepel ott, kikről az első kiadásban említést sem tettünk. Köztük nem egy ránk nézve fontos személyiség. Elég ennek bizonyságául Thenard vegyész, Mallard mineralogus, Respighi csillagász, Geinitz geologus, W. Weber fizikus neveire utalnunk. Amiről az első kiadásban már szólottunk, arról itt még tágabb keretek közt beszélünk. Azt hiszszük, mindenki szives-örömest olvassa, hogy vélekedik a katholikus egyházról egy Humphry Davy, vagy hogy mit mond a tudomány és a vallás viszonyáról egy Kelvin lord, a csoda lehetőségéről Sir Stokes. Kisebb hozzáadások vagy változtatások nagy számban találhatók elszórtan az egész könyvben. Másrészt egyes helyeket megrövidítettünk, néhány nevet, melyet nem találtunk alkalmasnak előbbi adataink támogatására, egészen kihagytunk. Lehetséges, hogy e tekintetben a szerző túlszigorú volt, de általán a mű érdemét tekintve, azért e kihagyás csekély jelentőségű.

Amit a birálók ajánlottak, úgy a javítás, mint a kiegészítés tekintetében, azt mind haszonnal értékesí-

tettük. A szerzőnek becses fölvilágosítást nyujtottak barátainak levélbeli közlései is. Különösen sokat köszön rendtársainak, J. G. Hagennek (Washington), Adolf Müllernek (Róma), F. X. Rüfnek (Valkenberg), Jos. Rompelnek (Feldkirch). — Dr. J. Pohle Secchiről írt monografiáját a 110. lapon a második kiadás után (Köln, 1904.) idéztük.[1]

Adja Isten, hogy szerény munkánk bővített kiadásában is jóakaró fogadásra találjon.

Luxemburg, 1904. augusztus 13-án.

A szerző.

[1] Egy-két sajtóhibára vonatkozó megjegyzést érthető okokból mellőztünk. *A fordítók.*

BEVEZETÉS.

Sok kiváló tehetség a természettudományról hallani sem akar — mondotta egyszer a híres *Rayleigh* lord[1] egyik nyilvános beszédében — mert mint mondják, az anyagelvű világnézetre vezet. És ne is csodálkozzunk, ha találkozunk olyanokkal, akik ettől félnek, mert, sajnos, van akárhány író, aki a tudomány fáklyavivőjéül lép föl és saját önző céljait ily nézetek terjesztésével akarja elérni. Igaz, hogy a tudósoknál, csak úgy, mint más embereknél is, sokszor találkozunk kiforratlan gondolatokkal, a természet mélyebb kérdései és okai körül. De hogy az a benső meggyőződés, melyet egy Newton, Faraday, Mawuell egész életükön keresztül vallottak, nem fér össze a tudományos kutatás alapelveivel, bizonyára oly állítás, melynek megcáfolására szükségtelen időt pazarolnunk.

A kiváló tudós[2] eme szavait akár jeligének választhatnók, oly hűen fejezik ki munkánk alapeszméjét.

[1] Report of the 54. Meeting of the British Association for the Advancement of Science, held at Montreal in August and Sept. 1884: Presidential Address 22. London 1885.

[2] John William Strutt, 1873. óta Rayleigh lord, 1842-ben született. 1879-ben Maxwell utódja lett a cambridgei egyetemen,

Németországban is hányan vannak, akik mint a tudomány képviselői és hivatásos irányítói szerepelnek s akik a tudomány nevében és természettudósok tekintélyére hivatkozva nagy hangon hirdetik, hogy a hitnek és a kereszténységnek ütött végső órája, mert az előrehaladott természettudomány fényénél megdőlt már az Istenben és a szellemi lélekben való hit, a vallás eme két sarkköve is. Vagy egészen búcsut kell mondanunk a vallás tanainak, vagy arra kell törekednünk, hogy új alakba öntsük azokat, oly alakba, mely modern természetismeretünknek jobban megfelel. Majdnem mindenütt ily állításokat hallhat az ember. Lapokban és röpiratokban nyiltan hirdetik, népies jellegű tudományos munkák pedig mint a haladó kor követelményét föltételezik vagy csak úgy alkalomadtán odavetőleg jelzik, hogy a tudomány vezérférfiai már vallási kérdéseken nem törik fejüket. Ha nem is rendelkezünk mélyebb emberismerettel, könynyen átláthatjuk, hogy az ilyen állítások mily termékeny melegágyai az anyagelvű-istentagadó világnézetnek. Nemcsak ruházatban és a külső dolgokban gyakorolnak uralmat a divat és a hangadó körök. Azok szava és példája, akik gazdagság, nemes név vagy tudós hirük által kitünnek, a legmesszebbmenő befolyást gyakorolják ott is, ahol azt épen nem kellene gyakorolniok. Hogyne zavarodnék meg a nagy

a kisérleti fizika tanszékén. Kelvin lord után ő a mai Anglia legjelesebb fizikusa. Világhirű lett neve 1894-ben, mikor az atmoszférikus levegő addig ismeretlen alkatrészét, az argont fölfedezte.

tömeg eszejárása, mikor fölsorolják előtte az újkor összes fölfedezéseit és találmányait és azután váltig azt hangoztatják előtte, váltig azt magyarázzák neki, hogy ime, azok a nagy szellemek, kik e csodás dolgokat kigondolták, valamennyien pálcát törtek a kereszténység fölött és a jövő fölvilágosodását és üdvét az anyagelvű-istentagadó világnézettől várják!

Belső értéke szerint természetesen nem sokat ér érvelésük. Mert ha az újkor összes természetvizsgálói tényleg mint egy ember szembehelyezkedtek volna is Krisztussal és az egyházzal, még akkor sem lehetne ebből a kereszténység ellen tőkét kovácsolni. Annyi tény, hogy az előbbi korokban nem foglalt el soha ily állást a természetkutatás. De ha valamely véleményt hosszabb időn át általánosan el is fogadnak a természettudósok, vigyázzunk, nehogy azt a körülményt már az igazság csalhatatlan próbakövének tartsuk. A fizika, vegytan és földtan munkásainak csak saját tudományszakuk ténykérdéseiben vagy azok tényleges viszonyainak megállapításában lehet tekintélyük. Anyagelvű, istentagadó világnézet, pozitivizmus azonban nem tények, hanem bölcseleti rendszerek, a tényekből vont következtetések, melyek nem a természettudományt, hanem a metafizikát érintik. Ily természetű következtetésekben azonban a természettudós, mint olyan, nem illetékes biró. Mások is fölemelhetik itt szavukat, hasonló, vagy még nagyobb joggal, mint a természettudósok. «Nem hiszem — mondja az előbb említett tudós — hogy a természetbúvárnak több joga volna prófétai szerepre vállalkoznia, mint más művelt embernek. Bensejében tudja ő jól,

hogy az elméletek hátterében, melyekre épít, ellenmondások rejlenek, melyeket nem képes megoldani. A lét mélyebben fekvő titkainak megfejtéséhez, ha egyáltalában hozzájuk férhet az emberi értelem, más eszközök kellenek, nem számvetés és kisérlet.»

Azután meg tudjuk a történelemből, hogy igen gyakran látszik valamely vélemény az egyedül jogosnak, az egyedül tudományosnak, melyet ennek következtében a későbbi kor bírálat nélkül átvesz. Arra is megtanít továbbá a történelem, hogy magasabb világnézet igen gyakran ott hiányzik, ahol a művelődés fénye a legragyogóbb színekben játszik. A zsidótudomány mereven, a legnagyobb öntudat hangján szembeszállt Krisztus Urunkkal s mindamellett az írástudók talmudbölcsesége általánosan gúny tárgyává lett. Krisztusnak volt igaza s a tudós kortársak tévedtek. Később a neoplatonikusok az egész kereszténységet, melytől pedig annyit átvettek, pogány elme szüleményének tartották;[1] a gnosztikus vagy a manicheus sokkal különbnek tartotta magát a közönséges theologusnál, mert hát ő Krisztus tanítása helyett Kelet és Görögország bölcseletének keresztény mázzal bevont tételeit hirdethette a világnak, mint valamely magasabb bölcseség igéit. Ma elmondhatjuk valamennyiről, amit annak idején szent Jeromos gúnyolódva mondott a görög bölcselőkről: «Csak néhány unatkozó öreg bajlódik már velük szobája rejtett zugában. A mi egyszerű halászembereinkről azonban a széles földkerekség beszél,

[1] «Barbaron tolméma.» *Porphyrius, Euseb.*-nál, H. E. 6, 19.

nevüket az egész világ visszhangozza.»[1] Az anyagi művelődés terén a középkori arab nép ép oly joggal dicsekedhetett volna a keresztény népekkel szemben, mint később az anabaptisták és a mormonok fejlett iparukkal a többi keresztény felekezettel szemben. Még tisztább fogalmat nyerünk erről a viszonyról, ha tekintetünket a régmult időkre irányítjuk. Valahányszor érintkezésbe lépett az ó-szövetségi zsidó nép Egiptom, Assziria és Görögország fényes kultúrájával, a nép közül mindannyiszor számosat mintegy megrészegített, megvakított az eléje sugárzó, lelket mámorító külső ragyogás. Érezték, hogy e téren elmaradtak, szégyelték magukat atyáik vallása miatt, a színpompás bálványimádás hiveiül szegődtek s azon voltak — pl. a makkabeusok korában — hogy széttépjék az utolsó kapcsot is, mely őket még a régi valláshoz fűzte. S mégis, ki kételkedhetnék ma azon, hogy az a sok zsidó, aki így cselekedett, szörnyű elvakultságában legértékesebb kincsét és örökségét vetette el magától értéktelen csecsebecséért, hogy Izrael Isten-hite sokkal fejlettebb, mint Kelet és Görögország természetimádása?

Egy szóval százszor megismétlődik az a történelemben, hogy a hatalmasabb kultúra azzal az igénnyel lép föl, hogy világnézetének is elsőbbséget biztosítson. Követelő föllépése előtt mindannyiszor számosan meghajoltak, aztán a világtörténelem folyamán majdnem minden esetben szemlátomást kitünt hamis

[1] Vix in angulo otiosi eos senes recolunt. Rusticanos vero et piscatores nostros totus orbis loquitor, universus mundus sonat (*S. Hieronymus:* In Gal, 1., 3. init.).

játéka; igen sokszor bebizonyult, hogy az ember legfőbb vonatkozású kérdéseiben a katakombáknak, Thebais pusztáinak fontosabb szerepük van, mint Róma palotáinak, Alexandria és Athén bölcselő iskoláinak. Ha tehát ma valósággal ismét ellentét forogna fönn a tudomány — ez esetben a természettudomány — művelői és a kereszténység között, miért legyen épen ma a tudomány részén az igazság? Ne mondja senki, a dolgok ma egészen másként állanak, mint az előbbi harcok idején, mert előbb gyönge lábon álló száraz bölcseleti elméletekkel támadták a kereszténységet, a mai természettudomány azonban tényekkel áll ki a porondra, melyek mellett bizonyára nem lehet ezután egyszerűen elsiklani! Mert nem a tények tusakodnak a kereszténységgel, hanem csak az a világnézet, amelyet egyesek a tényekre szeretnének építeni és ez ingoványos alapon áll, változó, akárcsak az előző korok bölcselete.

De nem engedi föladatunk, hogy itt ezeket a gondolatokat hosszasabban latolgassuk. Az anyagelvűek föntemlített állításaival szemben azt a gondolatot szándékozunk közelebbről megbeszélni, melyre Rayleigh mutatott rá Newton, Faraday és Maxwell nevének említésekor. Nem azt a *következtetést* fogjuk cáfolgatni, melyet a természetvizsgálatnak a vallással szemben elfoglalt állítólagos ellentétes állásából igyekeznek némelyek levezetni, hanem magát ennek az *ellentétnek a valódiságát* tesszük kutatásunk tárgyává. Ama kikiáltott nagy tudósoktól, kik minden áron a természettudomány valódi képviselőinek szeretnék magukat föltüntetni, azon tudósok felé fordít-

juk tekintetünket, akikben a szó valódi értelmében föl is kell ismernünk a természetkutatás vezéralakjait, akik a természettudomány fölvirágoztatásával az emberiség hálájára érdemesítették magukat és ezek között is első sorban azok fognak szemünk előtt lebegni, akik a tulajdonképeni úttörők, az elsőrangú kutatók. Méltányos és okos eljárás, hogy mindenekelőtt ezeket kérdezzük meg, forog-e fönn ellentét a természetkutatás és az Istenben való hit között. Mert ha tényleg van ellentét, úgy azt legelsőbben is ezeknek az elsőrangú szakférfiaknak kell észrevenniök. És ha ezek között a legnagyobb kutatók között is, vagy épen a természettudomány tulajdonképeni úttörői között is akadnak hivő, jámbor keresztények, csak úgy, mint másutt s ha egyesek közülök legalább a kereszténység alapigazságait magukénak vallják, akkor már a tudomány és a kereszténység között hangoztatott ellentét megingott szilárd alapjában.

Azt hisszük, ebben a néhány rövid sorban elég világosan kijelöltük álláspontunkat és célunkat. Nem új bizonyítékot akarunk a kereszténység mellett fölállítani, csak egy ellene kovácsolt érvnek az értéktelenségét akarjuk megmutatni. Nem arra fogunk törekedni, hogy összegyüjtsük a természetvizsgálóknak a kereszténység mellett szóló tanúságtételeit, csupán azt az ellenvetést akarjuk megdönteni, mintha a természettudósok a vallás és a kereszténység kedvezőtlen megitélésében mint egy ember összetartanának. Még ezt az ellenvetést sem szándékozunk minden oldalról megvilágítani, hanem csak annyiban foglalkozunk vele, amennyiben ki fogjuk mutatni,

hogy a természettudósok állítólagos megegyezése a valóságban nem létezik.

Megjegyezzük azonban, hogy csak a XIX. század tudósait tartjuk szemünk előtt vizsgálódásunkban. Mert hogy a régebbi tudósok, egy Kopernikus, Galilei, Keppler, Newton, Leibnitz, Euler, egy Boyle, Mariotte, Haller, Linné hivő keresztények voltak, senki sem vonja kétségbe. Általán ugyancsak nem akarjuk megnevezni a ma még élő tudósokat sem, kivéve, ha nyilatkozataikat nyilvánosan az egész világ színe előtt tették s így mintegy maguk mozdították el előlünk a közrebocsájtás akadályait.

I. AZ ENERGIA MEGMARADÁSÁNAK ALAPTÖRVÉNYE.

A XIX. SZÁZAD fizikájának legfőbb vívmánya, büszkesége és elméleti téren legnagyobb győzelme kétségkívül a mekánikus hőelmélet és ami ennek fölállításával szorosan összefügg: az erő megmaradásának vagy amint ma szivesebben mondják, az energia megmaradásának törvénye. Nemcsak egy természeterő ismeretében történt jelentékeny haladás e tétel föltalálásával. Az *erő* megmaradásának törvénye az anyag lényegére vonatkozólag általában egyike a legfontosabb elméleteknek, amelynek az exakt tudományok minden ágában alapvető jelentősége van.

Már régen tudtuk, hogy az anyagi világban az óránként ezerféleképen megújuló változásokban, a szüntelen való keletkezésnél és megszünésnél, a levés és pusztulás tényeinél, a szerves és szervetlen világban egyaránt, az anyagi elemek csak ide-oda vándorolnak és különböző összeköttetésbe kerülnek egymással, de sohasem szaporodnak vagy kevesbednek egy porszemecskével sem. Most bebizonyították, hogy az anyagban működő erőkkel is valami hasonló történik. Aki tüzet gyujt, az mindenesetre meleget és

világosságot hoz létre. Hanem az a valami, amit világosság és meleg alakjában az égő anyagból nyerünk, abban előzőleg épúgy benne volt, amint a kilőtt nyil ereje már előbb benne volt a megfeszített íjjban. Aki szenet éget, hogy a gőzmozdonyt mozgásba hozza, hasonlóképen mondhatja, hogy mozgást hoz létre. De ez a «létrehozás» szintén nem semmiből való teremtés, hanem csak átalakítás. Annyi mekánikus munkát hozhatunk létre, amennyi munkaképesség van a melegben. Többet nem. És így áll a dolog minden más fizikai és kémiai jelenségnél. Fejleszthetünk a gőzgép munkaképességéből villanyosságot; ebből pedig világosságot vagy meleget; a világosságból vagy melegből aztán ismét más munkaerőt vagy «energiát»: de ez mind csak átváltozás. Természeti erők segítségével a már meglevő energiakészletet époly kevésbé vagyunk képesek növelni vagy kisebbíteni, amint nem vagyunk képesek növelni vagy kisebbíteni a kezdetben megteremtett anyagkészletet sem.

Haeckel[1] ezt a két törvényt: az anyag és az erő megmaradásának törvényét «állagtörvény» (Substanzgesetz) néven egybefoglalja és ezt nemcsak a kozmosz első alaptörvényének tartja, amelyben az összes újabb természettudományos szellemi vívmányok «legfontosabb általános sikerei» találkoznak, hanem azonfelül még a monisztikus észvallás első paragrafusának is elnevezte. Gúnyolódik azon, hogy Helmholz fizikust Berlinben «a templomok harangzúgása» és

[1] Die Zukunft III.. Berlin, 1895., 199. l.

a legfőbb körök részvétele mellett temették el. «Hát egyik sem sejtette ezek közül az ‚előkelő urak' közül hogy a legnagyobb megtiszteltetést egy ‚szabadgondolkozó'-ra pazarolták, akinek az ő szemükben rühes eretneknek és elsőrangú fölforgatónak kellett volna lennie? Hát egyik sem tudta közülök, hogy az ő legnagyobb érdeme a Helmholz-féle ‚állagtörvény' a monisztikus vallás első paragrafusa?»

Ma már természetesen túlvagyunk azon, hogy az ilyen nagyhangú kijelentést komolyan vegyük. Mert hát mit is akar voltaképen Haeckel? Azt akarja talán mondani, hogy az energia megmaradásának törvénye ellentétben áll a kereszténység valamelyik hitelvével? Ez egyenesen megfoghatatlan állítás volna; mert ugyan a kereszténység melyik tantétele tarthatna vissza engem attól, hogy az «állagtörvényt» elfogadjam, ha meggyőzőknek látom a mellette szóló bizonyítékokat? Vagy Haeckel azért akar szemrehányást tenni a kereszténységnek, mert nem tanította az «állagtörvényt»? Ez még érthetetlenebb volna; hisz a keresztény kinyilatkoztatásnak nem az a földata, hogy a természetes rend igazságaira megtanítson, arra van az embernek természetes esze. Mit akar tehát Haeckel?...

De eltértünk tárgyunktól. A kereszténység és a természettudomány között levő állítólagos ellenmondásra nem a dolog természetéből szándékozunk világosságot vetni, hanem azt fogjuk tárgyalni, hogyan gondolkoztak a természettudomány képviselői fölfedezéseik keresztényellenes voltáról. Hadd lássuk

tehát, kik az első úttörők, kiknek köszönhetjük a mekánikus hőelméletet és az energia megmaradásának törvényét és vizsgáljuk meg azután, vajjon fölfedezésüknek ők is ugyanazt a jelentőséget tulajdonították-e, mint Haeckel.

Az első, aki kisérletei alapján elvetette azt a nézetet, mintha a hő anyag volna és aki ezáltal egyengette a talajt annak a másik fölfogásnak, amely azt csak a mozgás egy fajának tekinti, Rumford gróf volt. Fölfedezését Davy kisérletei megerősítették. A hő és a mekánikai munka között fönnforgó viszony pontosabb meghatározását és az energia megmaradása törvényének általánosítását a német Robert Mayernek köszönjük. Talán tőle függetlenül fölállította e törvényt Helmholz is. A hő és a mekánikai munka között levő viszonyról főleg a francia Hirn és az angol Joule állítottak föl egészen önálló szabályokat. Az energia megmaradásának törvényét a világmindenségre első izben Clausius és Thomson alkalmazták.

Ami már most az amerikai Benjamin Thomsont, máskép Rumford grófot († 1814.) illeti, aki korszakalkotó kisérleteit Münchenben végezte, ő semmiesetre sem volt Haeckel elődje. «Akármilyenek voltak is *Rumford* érzelmei az emberek iránt — mondja róla Cuvier — azok az istenség iránt tanúsított hódolatát semmiben sem kisebbítették. Munkáiban egyetlen egy alkalmat sem mulasztott el, hogy a Gondviselés iránt viseltetett vallásos csodálkozásának kifejezést ne adjon és hogy mások csodálkozásának fölkeltésére föl ne sorolja azt a számtalan változatos módot és

eszközt, mellyel Az teremtményeinek fönntartásáról gondoskodott.»[1]

Ugyanezt mondhatjuk Sir *Humphry Davyről* († 1829.) is. A materiálizmussal szemben táplált ellenszenvét, a lélek halhatatlanságában és Isten létezésében való hitét több alkalommal és minden kétséget kizáró módon kinyilvánította. Igy különösen az «Egy természetbúvár utolsó napjai»[2] cimű párbeszédes művében, melyet végső napjainak szabad óráiban írt. Philalethes, aki ezekben a párbeszédekben — épúgy, mint más tekintetben az «Ismeretlen» — Davy nézeteinek ad kifejezést, a negyedik párbeszédben — Proteus vagy a halhatatlanság — ezt mondja:[3]

«Az anyagelvűek tanítása előttem mindig, már

[1] Quels que fussent au reste les sentiments de M. de Rumford pour les homnes (ebben a tekintetben elléggé pesszimisztikus és embergyülölő nézetei voltak), ils ne diminuaient en rien son respect pour la divinité. Il n'a négligé dans ses ouvrages aucune occasion d'exprimer sa religieuse admiration pour la Providence, et d'y offrir à l'admiration des autres les précautions innombrables et variées par lesquelles elle a pourvu à la conservation de ses créatures. (*Cuvier:* Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'Institut royal de France II., Strasbourg—Paris, 1819. 230. l.) V. ö. *J. B. Dumas:* Discours II., 253. l. Allg. deutsche Biographie. XX. 655. l. Rumfordról általánosságban vesd össze *Bence Jones:* The Royal Institution: its founder and its first professors. London, 1871. 1—113. l.

[2] Consolation in travel or the last days of a philosopher, The collected works of Sir Humphry Davi, edited by his brother John Davy. IX. London, 1840. 213. l.

[3] Philalethes és az Ismeretlen személyéről vesd össze ugyanott I. London, 1839. 433., 438. l.

ifjúkoromban is, hideg, nehéz, dohos és elviselhetetlen tanítás volt, amely szükségképen istentagadásba vezet. Mikor undorodással kellett hallgatnom a boncolóteremben a fiziologusok fejlődéstanát, hogy mikép tökéletesedik fokozatosan az anyag; mikép nyer lassanként ingerlékenységet s mikor érzésképes lesz, hogyan szerzi meg saját erejéből a szükséges szerveket és végre hogyan lesz eszes lénnyé, ilyenkor kisétáltam a zöld mezőre és a folyóparti bokrok közé s ez lelkemet a természettől Istenhez emelte; ilyenkor minden anyagi erőben az istenség eszközét láttam... Ekkor úgy éreztem, hogy lelkem új eszmék és végtelen remények légkörébe lépett s elfogott a halhatatlanság szomja... Ilyen érzéseket természetesen közönségesen költészetnek tartanak, de én azt hiszem, hogy a józan bölcsészet szava szerint a halhatatlanság mellett erős bizonyító érv rejlik ezekben.»[1]

A vallásról ugyanebben a beszélgetésben a következőket mondja az «Ismeretlen»:

«Befolyása minden földi örömök után is megmarad, sőt erősebb lesz, mialatt a szervezet szétroncsolódik és a test fölbomlik. Ugy kel föl az élet véghatárán, mint fényes esti csillag és biztosak lehetünk benne, hogy a másvilágon hajnali csillaggá

[1] The doctrine of the materialists was always, even in my youth, a cold, heavy, dull, and insupportable doctrine to me and necessarily tending to atheism... These feelings, though generally considered as poetical, yet I think, offer a sound philosophical argument in favour of the immortality of the soul (u. o. IX. 345. l.).

lészen, hogy fénye bevilágítja a halál homályait és zordon sötétségét».[1]

A következő beszélgetésben Davy a kémiát veszi védelmébe s az ismeretek e terén búvárkodó lélek példaképét igyekszik megrajzolni:

«S valóban — mondja az ‚Ismeretlen' — mily édes öröm látni, amint a laboratoriumban az ember keze közt szinte egy csodás kis világ jő létre, mérni és mérlegelni azokat a láthatatlan parányokat, melyek mozgásba jőve és változásokat szenvedve ama törvények parancsa szerint, melyeket az isteni bölcseség oltott beléjük, minden dolognak alkotóelemeit képezik. Az igazi kémikus a külső világ mindennemű megnyilvánulásában fölleli Istent. Míg végtelen nagyságú, végtelen bölcseségű hatalmának alkotásait tanulmányozza, eltünik lelkéből minden kicsinyes előitélet, eloszlik minden nyomorult babona».[2]

«Ezzel természetesen nem azt mondom, hogy imádságokkal és föliratokkal tele papirkákat függesszen ki hogy kisérleteit így a Gondviselés oltalmába ajánlja, amint Peter Wolfe szokta volt tenni akkor, mikor még serdülő ifjú voltam, hanem azt, hogy szive álljon mindig nyitva az áhitat érzelmeinek befogadására. Míg a külső világ sokféleségét és szépségét szemléli és a tudomány csodáit fontolóra veszi, mindig lesz alkalma

[1] U. o. IX. 347. l.

[2] ...The true chemical philosopher sees good (nyomdahiba: God helyett) in all the diversified forms of the external world. Whilst he investigated the operations of infinite power guided by infinite wisdom, all low prejudices, all mean superstitions disappear from his mind. (Collected works. IX. 361. l.)

a végtelen Bölcseséghez fölemelkednie, ki kegyesen megadta neki, hogy örömét lelhesse ismereteiben s amint a tudásban előrehalad, jobb is lesz, úgy értelmében, mint erkölcseiben egyszerre halad előre. Finomodott éleslátása a hitnek egy fönségesebb nemét fogja benne kifejleszteni és amily mértékben lesz átlátszóbb az a fátyol, amelyen keresztül a dolgok okait látja, abban a mértékben fogja mind jobban és jobban csodálni az isteni világosság fényességét, amelyben azok láthatók lesznek.»[1]

Ezeket a kitételeket Davy a nyilvánosság számára írta. De naplójegyzeteiben és leveleiben is megtalálhatók e gondolatok. Álljon itt ezekből néhány hely példaképen!

«1827. ápril 6. Nem mentem vadászatra, hanem hálát adtam a mindenek Alkotójának mindazért a könyörületességéért, melyet velem, méltatlannal és sokszor hálátlannal, most azonban igen hálás teremtményével szemben gyakorolt. Szeretném, ha mindennap hálásabb és alázatosabb lelkű lehetnék.»

«Szept. 2. Sétámat jól és kevés fáradsággal el tudtam végezni, most kétségkívül jobban érzem magam. Fölajánlottam (a háromszor szent Istennek)[2] hála-

[1] ... In contemplating the variety and the beauty of the external world and developping its scientific wonders, he will alvays refer to that infinite wisdom, through whose benefit he is permitted to enjoy knowledge... In proportion as the veil becomes thinner, through which he sees the causes of things, he will admire more the brightness of the divine light, by which they are rendered visible (u. o. IX. 367. l.).

[2] Az «Isten» név helyett Davy itt, mint másutt is, csak

adásomat a hála könnyeivel és a legmélyebb imádás érzelmeivel.»

«Szept. 27. St. Goar... Mivel oly gyakran tettem célzást hirtelen halálom lehetőségére, azért jónak látom megjegyezni, hogy hitem a legfőbb értelmű Lényben sokkal határozottabb, a világmindenség bölcs berendezésében sokkal erősebb, mintsem fölbomlásomat siettetni volna szándékomban... Egészségemre gondot fordítottam és fordítok még ma is, bár tartok tőle, hogy nem érdemes; de abban a reményben, hogy a Gondviselésnek úgy tetszik, hogy engem bölcseségének céljaira megtartson, kötelességemnek tartom azt megcselekedni.»[1]

«1828. június 3. Aussee, Stájerország. Abban a reményben élek, hogy ön jól érzi magát, hogy szerencsés helyzetben van, hogy örömet talál az életben. Ami engem illet, már csak annyit mondhatok, hogy hordozom annak igáját abban a hitben, hogy a Mindenható fönn akar még tartani céljaira, amelyeket én ugyan nem értek, de amelyek — mint szivem súgja — az istenség jóságának és irgalmának nagy tervébe tartoznak.»[2]

A jellegzetes protestáns tanokhoz, legalább élete későbbi szakában, Davy kevés vonzalmat érzett. Ellenben a katholikus egyház és a katholikus hitélet iránt

három «O»-t ír (O. O. O.). «Hála Istennek» helyett többször csak ezt: G. O. O. O., azaz: Gratias Omnipotenti vagy Omniscienti (háromszor).

[1] Memoirs of the life of Sir Humphry Davy. By his brother *John Davy:* Collected works I. 345., 376., 381. l.

[2] Levél testvéréhez, Johnhoz (u. o. I. 388. l.).

figyelmetkeltő közeledést mutatott és el nem titkolt jóindulatot tanúsított. A katholikus tanok befolyása a néptömegekre, a katholikus vidékek derült ünnepi öröme szemben az angol vasárnap-ünneplés puritán ridegségével, nagy hatással voltak reá. Testvére erről a dologról így nyilatkozik:[1]

«Az engedelmességet, melyet az egyház követel, az értelemnek alávetését, a föltétlen hitet úgy tekintette, mint a vallásos élet előmozdítóját, mint a szerencsétleneknek és szenvedőknek legbiztosabb horgonyát, mint a közönséges nép pártütéseinek, kétkedéseinek és fanatizmusának legerősebb gátvetőjét, mint olyat, amely az emberi szellem képességeivel és szükségleteivel teljesen megegyezik s különösen kedélyvilágának annyira megfelel. Erről megkapó vonásokban nyilatkozik naplójában (Aussee, 1827. június 14.) az úrnapi körmenet szép ünnepi szertartásának alkalmából. Azt mondja: ,Meghatott a kath. vallás bensősége és fensőbbsége, amely a szívnek örömet és vigasztalást szerez, az istentiszteletet örömünneppé teszi, nem a kötelességteljesítés terhévé. Valóban úrnap van ma!' Az a nézete, mely szerint az értelem vallási kérdésekben gyönge és csalékony, csak növelte benne ehhez az egyházhoz való vonzalmát és mivel sokat utazott katholikus vidékeken és megfigyelte azt a hatalmas befolyást, melyet ott a vallás a népszokások és a népvélemény kialakulására gyakorol, előszeretetében csak még jobban megerősödött. Mindenesetre erősödnie kellett annak benne,

[1] Collected works. I. 431. l.

mikor látta azokat a pozitiv, polgári és társadalmi előnyöket, melyeket az a protestantizmussal szemben biztosít: kiegyenlítő, nem arisztokratikus természetét, melynél fogva személyi tekintetekre nem sokat ad, a nép minden osztályát ugyanazon az istentiszteleten, ugyanabban a hajlékban egyesíti; fölséges templomait megnyitja a népnek és engedi, hogy azok a szegények menedékhelyeivé legyenek».

Rumford és Davy fölfedezései teljesen ismertté csak a mult század közepe táján lettek, mikor *Julius Robert Mayer* lángeszű gondolatai utat törtek azoknak. Ez okból Mayerral behatóbban kell foglalkoznunk.[1]

Heilbronban született 1814. november 25-én. Atyja gyógyszerész volt. Róbert az orvosi tudományok tanulmányozására adta magát és ennek befejezése után 1840-ben mint hajóorvos Batáviába utazott. A legénységen végzett érvágások alkalmával észrevette, hogy a meleg égöv alatt a kar visszerének vére nem sötét szinű, mint a mi égövünk alatt, hanem meglehetősen világos. Az a kisérlet, hogy ennek az egyszerű ténynek okát adja, adta meg Robert Mayernek az első lökést fölfedezéséhez. A vér olyan arány-

[1] Die Mechanik der Wärme. Robert Mayer összegyüjtött irataiban. Harmadik, kiegészített és irodalomtörténeti közleményekkel ellátott kiadás. Kiadta *Dr. Jakob J. Weyrauch.* Stuttgart, 1893. Kleinere Schriften und Briefe. Robert Mayer életrajzi adatainak közlésével. Kiadta *Dr. Jakob J. Weyrauch.* Stuttgart, 1893. *Rumelin:* Erinnerung an Robert Mayer, az «Allg. Zeitung»-ban. Stuttgart und Augsburg, 1878. Nr. 120—122.; 1761., 1778., 1795. ll. Innét lenyomatták a «Leopoldina»-ban. XV. Halle, 1879. 34., 50. ll. V. ö. u. o. XVI. Halle, 1878. 82. l.

ban változtatja szinét, aminő arányban egyesül a tüdőben a levegő a szénsavval. Ez az egyesülés pedig az égés egyik faja, melynek eredménye a test természetes melege. Igy jött rá Mayer megfigyelésének következetes átgondolásával a test melegének, általában a meleg keletkezésének kérdésére. Mit jelent az — kérdezte önmagától — hogy meleg «keletkezik»? Ez a keletkezés talán a semmiből való levés, a meleg megszünése valóságos megsemmisülés vagy mind a keletkezéskor, mind a megszünéskor épen csak átalakul valami, ami már létezett? Ezek a gondolatok nem hagytak neki nyugtot. «Oly szeretettel csüngtem a tárgyon — mondja ő maga — hogy, amiért talán egyik-másik mosolyog is rajtam, keveset törődtem a távolfekvő világrésszel, hanem a legszivesebben a hajótestben időztem, ahol szakadatlanul dolgozhattam s ahol egyik-másik órában mintegy megihletve éreztem magam, amihez hasonlóra sem előbb, sem később nem tudok visszaemlékezni. Egyes gondolatvillámok, melyek rajtam keresztülcikkáztak — a surabajai révben voltunk — azonnal megragadtak és ismét új tárgyakra vezettek. Azok az idők elmultak, de ha megfontolom azt, ami bennem akkor végbement, világosan látom, hogy csak az az igazság, amit nemcsak alanyilag érezni, hanem tárgyilag is be tudunk bizonyítani... Eljön az a nap, az egészen bizonyos, mikor ezek az igazságok köztulajdonai lesznek a tudománynak, de hogy ki van arra hivatva és mikor, ki tudná azt megmondani?»[1]

[1] *Weyrauch:* Kleinere Schriften. 212—213. l.

Az elismerés napja ugyan elérkezett, de csak meglehetős hosszú idő után és a fölfedezőnek nehéz megpróbáltatásai árán. Első cikkét egy folyóirat sem akarta közölni, amire talán a szerző írásmódja is okot adott, mert Mayer ugyan tisztán és összefüggően gondolkozott, de gondolatainak előadásában közben néhány tagot kihagyott, úgy hogy az az ugrásszerűség és összefüggéstelenség benyomását kelthette. A hőelméletről írt első értekezései alig részesültek figyelemben. Ez és egyik birálójának igazságtalan eljárása az élénk természetű férfiút oly idegessé tette, hogy időnként tébolydába kellett vinni. Lassankint mégis utat törtek gondolatai. «Századunkban nem támadt nagyobb lángész — mondotta Tyndall 1891-ben — mint Robert Mayer. Egyesek, akik most túlragyogják őt, a tudomány jövő történetében nála kétségkívül alacsonyabb polcon fognak állani.» A fölfedezőhöz ezt írta 1866-ban: «Én egyszerű, szókimondó ember vagyok, aki azt mondja, amit gondol és ha azért azt mondom, hogy sohasem veszem kezembe tudományos műveit csodálkozás nélkül, vegye úgy szavaimat, mint amelyek a hizelgésnek még árnyékától is teljesen mentek. Hogy ön egy kicsiny vidéki városban hivatáskötelezettségeinek teljesítése közben is annyira túlszárnyalt mindenkit, az engem csodálkozásba ejt. Nem ismerek hasonló esetet a tudomány történetében.»[1] Egészen hasonlóan nyilatkozott róla Clausius is. Miután Mayer irataira figyelmessé lett, beismerte Tyndall előtt, hogy csodálattal telt el

[1] *Weyrauch:* Kleinere Schriften. 364—374. l.

a benne rejlő szép és találó gondolatok sokaságán.[1]

Hogy minő álláspontot foglalt el Robert Mayer a kereszténységgel és az anyagelvűséggel szemben, arra vonatkozólag halljuk saját szavait: «Az antimaterialisztikus állásponthoz, melyen most állok és amelyet sohasem fogok megtagadni (Máté 10, 32.),[2] természetesen itt is szilárdan ragaszkodom» — írja 1871. június 15-én egyik barátjához, mikor annak «Naturwissenschaftliche Vorträge» cimű munkáját megküldötte. Tényleg a lángeszű kutató nem csupán szívében volt meggyőződéses keresztény; 1869-ben meghívták a természettudósok gyűlésére Innsbruckba előadás tartására és ott elsorolta, hogy elméletének a tudomány különböző ágaira minő következményei vannak, s egyúttal föltüntette, hogy mi nem következik abból.[3] A szellemi világ kérdéseire vonatkozólag azt mondja, hogy az anyag fönnmaradásáról alkotott új fölfogás mellett sokkal könnyebben megértjük az ember szellemi lelkének létét is.

«A francia fizikus, Adolphe Hirn, aki épúgy mint Joule, Colding, Holzmann és Helmholz, a mekánikai hőegyenérték elméletét a maga idejében egész

[1] *Clasius:* Die mechanische Wärmtheorie I³ Braunschweig, 1887. 396. l.; II² U. o. 1879. 326. l.

[2] «Aki megvall engem az emberek előtt, azt én is megvallom mennyei Atyám előtt, és aki megtagad engem az emberek előtt, azt én is megtagadom mennyei Atyám előtt.»

[3] Előadását közli a német természetvizsgálók és orvosok 43., innsbrucki (1869. szept. 18—24-ig tartott) gyülekezetének naplója, Innsbruck, 1869. 40—44. l. Lásd még: Ausland, 1869 1061—1065. ll.

önállóan fölfedezte, nézetem szerint amily szépen, oly hiven három kategóriát és létezési módot állapított meg, s ezek: 1. anyag, 2. erő és 3. lélek vagy szellemi elv. Ha egyszer az ember meggyőződött arról, hogy nemcsak anyagi tárgyak léteznek, hanem erők is, szorosabb értelemben vett erők, amint azt az újabb természettudomány tanítja, melyek ép oly elpusztíthatatlanok, mint a kémikusok anyagai, akkor már csak egy lépés van hátra, hogy a szellemi lények létezését is föltételezze és elfogadja. Az élettelen világban parányokról beszélünk, az élő világban egyéniségekről. Az élő test azonban, miként most már tudjuk, nem csupán anyagi részekből áll, hanem lényeges része annak az erő is. De sem anyag, sem erő nem képes gondolkozni, érezni és akarni. Az ember pedig gondolkodik...»

Kétségen fölül áll, hogy az élő koponyában állandó anyagi változások történnek, miket «molekuláris tevékenység» névvel szoktunk jelölni, és az is bizonyos, hogy az egyén szellemi munkássága az agynak eme anyagi működésével a legszorosabb kapcsolatban áll. De azért nagy tévedés volna ezt a két párhuzamos tevékenységet azonosítani. Egy példa ezt szépen meg fogja világosítani. Tudvalevő dolog, hogy egyidejű vegyi folyamat nélkül lehetetlen a távirati közlekedés. Azt azonban, amit a távirat mond, tehát a sürgöny tartalmát, semmi úton-módon nem tarthatjuk az elektro-kémikus hatás munkájának. Ez még inkább áll az agyról és gondolatról. Az agy csupán eszköz és nem maga a szellem. A szellem pedig, amely nem tartozik már az érzékileg észrevehető

dolgok körébe, nem kisérleti tárgya a fizikusoknak és anatómusoknak. Amit alanyilag helyesen gondol az ember, az a valóság rendjében is igaz. Az alanyi és tárgyi világ eme örökös összhangja nélkül, melyet Isten előre megállapított, minden gondolkodásunk eredménytelen volna. A logika a gondolkodás statikája, a grammatika a mekánikája és a nyelv a dinamikája.

Engedjék meg, hogy itt befejezhessem előadásomat. Teljes szívemből, egész lelkemből hirdetem: «A valódi bölcseletnek nem szabad másnak lennie és nem is lehet más, mint propedeutika a keresztény valláshoz.»

Ezekben az utolsó szavakban kifejezett meggyőződése kisérte végig Mayert egész életén keresztül, nevezetesen abban az időben is, mikor kelet-indiai útja alkalmával nagy fölfedezésének alapgondolata fölvillant agyában.

1840-ben, február 25-én, kevéssel a hajónak tovaindulása előtt így ír hozzátartozóihoz: «Minden égöv alatt állandóan imádkozom a Magasságbelihez, hogy szeretteimet tartsa meg állandó egészségben.»[1] És két nappal később: «Most egy időre Isten veletek, hőn szeretett szülőim; fogadjátok gyermeki hálámat a végnélkül való jótéteményekért, miket irántam szüntelenül tanusítottatok, sok hálátlanságomért esengve bocsánatot kérek tőletek, folytonos jólétetekért buzgón imádkozom. Könnyezve borulok kebletekre...»[2]

[1] *Weyrauch:* Kleinere Schriften. 85. l.
[2] *Weyrauch:* Kleinere Schriften. 88. l.

Utazása alatt űzött foglalkozásairól így szólnak följegyzései: «(Márc.) 9-én magamhoz vehettem könyves ládámat a fedélközről... Győzelmesen tartottam a magasba a Bibliát és énekeskönyvemet, amelyek után leginkább vágyakoztam és amelyek minden nap kellemes órákat szereznek nekem. A szív a világ zajától távol, hatalmasan hangol áhítatra, a nagy természetnek élve nem ismer az ember szebbet, mint hogy fölemelkedjék Teremtőjéhez...»[1]

«Hála legyen a végtelen jóságú Istennek — írja 1840. június 8-án, mikor hazaérkezett szüleihez — aki oly jól intézte sorsomat; apró viszontagságaimat leszámítva, ami nélkül az élet nem lehet meg, kevés bajom volt. S azért sohasem tudok betelni bölcseségének magasztalásával.»[2] És július 25-én:[3] «Továbbra is bizalommal adom át magam Isten bölcs végzésének, mely sorsom eddigi folyásában is oly nyilvánvalóan fölismerhető, ha egy kérésemet meghallgatja, mosolyogva nézek elébe mindennek, bármi történik is velem; de addig még nem merem őszintén imádkozni: Legyen meg a te akaratod stb., mert még van egy kivánságom, vágyva-vágyom szeretteimet mind szívemhez szorítani.»

Hogy szerencsétlenségeinek éveiben eme gondolkozásmódja nem változott, azt érthetőnek fogjuk találni.

«Korábbi sejtelmem — írja 1851. dec. 31-én[4] — hogy a természettudomány igazságai úgy viszonylanak a keresztény valláshoz, mint a patakok és

[1] U. o. 92. l. [2] U. o. 95. l. [3] U. o. 97. l.
[4] U. o. 339—340. l.

folyók a világtengerhez, most élő tudattá lett bennem. Kitéve a kisértésnek, hogy a szenvedélyek vihara szennyes vizekre ragad, végre is a legutóbbi időben nagy valószinűséggel hajótörést szenvedtem volna, ha életem legsúlyosabb perceiben közbenjárásodra Isten kegyelme föl nem tárja előttem a helyes utat. Mily közömbös most előttem sok minden, ami azelőtt oly fontosnak látszott!»

Mindenesetre vannak Mayernél is egyes homályos pontok, melyeket a protestántizmustól örökölt. Igy egy alkalommal azt mondja, hogy: «természetfölötti kérdésekben nem tud egészen tisztába jönni önmagával.»[1] Ez a hely Moleschotthoz intézett köszönő soraiban fordul elő s különben arra való, hogy némileg enyhítse az említett helyen is fönntartott ellentétet, melyet annak ismeretes vallási nézeteivel szemben elfoglalt. Egy másik alkalommal elismeréssel szól D. F. Strauss egyik brosurájáról.[2] Valószinűleg «Két békés levelé»-t kell értenünk: az «Über Vergängliches und Bleibendes im Christentum», és az «Über Justinus Kerner» cimű értekezéseit. Anyja halálakor egyik barátjához ezt irja:[3]

«Az a szilárd, tudományos öntudaton alapuló, minden kinyilatkoztatott hittől megtisztult meggyőződésem, melyet a léleknek személyes fönnmaradásáról és az emberi sors fensőbb irányításáról tápláltam, volt vigasztalásom, mikor haldokló anyám hideg kezét enyémben tartottam.»

[1] *Weyrauch:* Kleinere Schriften. 362. l.
[2] U. o. 92. l. Levél 1840. márciusából.
[3] U. o. 20. l.

De itt nem lehet föladatunk, hogy Mayer vallásos nézeteiről, mint olyanokról, itéletet mondjuk, itt csak arra kell rámutatnunk, hogy elfogadta azon igazságokat, melyek a kereszténység előföltételei s ebben a tekintetben egy olyan hely, mint amilyen a legutóbb idézett, majdnem még értékesebb, mint jámbor nyilatkozatai, melyek szüleihez intézett leveleiben fordulnak elő vagy az a tény, hogy halálos ágyán többször a Bibliának ezzel a mondásával vigasztalta magát: «Boldogok a halottak, kik az Úrban halnak meg.»[1] Különben alkalom adtával tudományos leveleiben is elismerte a személyes halhatatlanságot;[2] egyszer így nyilatkozott: «A bolygók rendszere, általában a csillagrendszerek, isteni bölcseséggel elrendezett alkotások.»[3]

A katholikus egyházzal szemben Mayer általában barátságos érzülettel viseltetett. «A tekintély eszméje — mondja barátja Rümelin[4] — rája oly lebilincselő hatással volt, hogy egy ideig azon ábrándozott, hogyan lehetne a protestáns hitelveket a katholikus egyházalkotmánnyal összeegyeztetni... Abban az időben (fölgyógyulásakor) katholikus papokkal is sokat és szivesen érintkezett.» Mikor Hüfner tanár a hetvenes évek elején meglátogatta, Mayer unokaöccse arra kérte őt, hogy nagybátyjával ne beszéljen Darwinról és politikáról. «Darwin tanítását nem tudja

[1] *Weyrauch:* Kleinere Schriften. 485. l.

[2] U. o. 423. l.

[3] U. o. 139. l. Levél 1842. július 17-éről.

[4] «Allgemeine Zeitung» 1878-iki 22. sz. mellékl. 1875; Leopoldina XV. 1879. 54. l.

elviselni, a politikában pedig határozott ultramontán.»[1] Ringseis előtt 1869-ben egy politikai beszélgetés alkalmával így nyilatkozott Mayer: «Senki sem tud rajtunk segíteni, csak a pápa.» Egy ideig azzal a gondolattal foglalkozott, hogy belép a katholikus egyházba, de azután saját megnyugtatására megelégedett a lelki közösséggel.[2]

Más volt az ő viszonya a modern német filozofiához. «1841-ig — irja Rümelin[3] — egyáltalában nem olvasott bölcseleti könyvet és amennyire én tudom, ezt azután sem tette meg. Midőn egyszer Hegel Logiká-ját átadtam neki, valamint az «Encyklopediá»-nak azt a kötetét, mely a természetbölcseletet tárgyalja, néhány nap mulva mind a kettőt visszahozta azzal a megjegyzéssel, hogy egy szót sem értett meg azokból és akkor sem értene belőlük semmit, ha 100 évig olvasná is azokat.» Olyan olvasmányokkal természetesen mások is alig járnának különben. De jellemző Mayer eljárásában az őszinteség, hogy nem szégyelte azt nyiltan ki is mondani.

Végül lássuk mint vélekedett Darwinról: «Az én álláspontomból kifolyólag az első ellenvetés, amit föl kell hoznom Darwin rendszere ellen, a következő: Szemünk előtt állandóan számtalan új növényi és állati egyed keletkezik nemzés és megtermékenyítés útján. De hogy ez miként történik, az a fiziologusok előtt teljesen megfoghatatlan talány és meg

[1] *Hovestadt:* «Natur und Offenbarung». XL. (1894.) 15. l.

[2] Erinnerung des Dr. Joh. Nep. v. Ringseis, kiad. Em. *Ringseis* IV. Regensburg, 1891. 139. l.

[3] «Allgemeine Zeitung» 1878., 121. sz. mellékl. 1778. old.

nem magyarázható titok s ezért itt is joggal elmondhatjuk Haller híres mondását: Megőrzi titkait stb....[1] És mikor kénytelenek vagyunk ezekben az egészen közelfekvő és előttünk levő dolgokban teljes tudatlanságunkat bevallani, egyszer csak előáll a jó Darwin, mint egy második Isten, hogy egész pontossággal megmodja, hogy is keletkeztek voltakép a szerves lények bolygónkon! Pedig ez, nézetem szerint, annyira túlhaladja az ember ismeretkörét, hogy kedvem volna itt Pál mondását idézni: ‚Mivel magukat bölcseknek tartották... stb.' Bizonyos azonban, hogy a darwinisták fáradhatatlan támadók és ügyüknek Németországban kétségkívül csak azért van annyi követője, mert tőkét tudnak belőle kovácsolni az atheizmus számára.»[2]

Angolországban nem a német Mayert tartják a modern hőelmélet megalapítójának, hanem honfitársukat, *Joulét* († 1889.)[3] James Prescott Joule 1818. december 24-én született Salfordban Manches-

[1] «Megőrzi titkait a természet híven,
Külső fátylát látja csak az emberi szem.»

[2] *Weyrauch*: Kleinere Schriften. 460. l., Mayer Schmid-hez 1874. dec. 22.

[3] *Osborne Reynold*: Memoir of James Prescott Joule. Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society vol. VI., Fourth Series. Manchester 1892. V. ö. Scientific papers of *J. P. Joule*, 2 vols, London 1844—1887. (Az I. kötetben Joule munkáit, a II. tudományos levelezését tartalmazza). Das mechanische Wärme-Äquivalent. Gesammelte Abhandlungen von J. *P. Joule*. Ins Deutsche übersetzt von J. W. *Spengel*. Braunschweig 1872. Nature XXVI. (26. oct. 1882.) 678. sz.

ter mellett. Mivel atyja Salfordban sörfőző tulajdonos és vagyonos ember volt, fiainak kenyérszerzésről nem kellett gondoskodniok; a sörfőzéssel Joule soha életében nem törődött. Első tanulmányai után, miket házi tanítótól nyert, James Joule ellátogatott Dalton néhány kémiai előadására és aztán fizikai kisérletezésre s kutatásokra adta magát. A vasszorgalommal és kitartással folytatott kutatásoknak legfontosabb eredményei mindenfelé ismeretesek; ezek: a hő és mekánikai munka egyenértékének kisérleti meghatározása, továbbá az elektromos áram áramhatásáról szóló nagyfontosságú ú. n. Joule-féle törvény. Először 1843. július 23-án a brit természetvizsgálók gyülekezetén jelentette be Joule a hőelmélet érdekében végzett kisérleteit. Ehhez az előadáshoz csatolt jegyzésében 1843. augusztusából ezt olvassuk:

«Nem fogok időt vesztegetni, hogy ezeket a kisérleteket megismételjem és szélesebb körre kiterjesszem, mivel teljesen meg vagyok győződve, hogy a természet működésének nagy tényezői a Teremtő «legyen» szava következtében elpusztíthatatlanok és hogy minden mekánikai munka fölhasználásából teljesen egyenértékű hő származik.»[1]

Joule cikkeiben előszeretettel emlegeti a Teremtő nevét, majd azért, hogy az energia elpusztíthatatlan voltát Isten akaratára vigye vissza, majd meg azért,

[1] I shall lose no time in repeating and extending these experiments, being satisfied that the grand agents of nature are, by the Creator's Fiat, indestructible, and that, whatever mechanical force is expended, an exact equivalent of heat, is always obtained (*Reynold:* i. h. VI. 71. l.).

hogy megcsodálja a természet rendjében megnyilvánuló isteni mindenhatóságot és bölcseséget. Igy «A levegő ritkulása vagy sűrűsödése következtében bekövetkező hőmérsékleti változásokról» cimű értekezése végén, melyet a kir. tudományos társulat előtt 1844. június 20-án olvasott föl, ezt mondja:

«Mivel abban a meggyőződésben vagyok, hogy oly hatalom, mely létező dolgokat képes megsemmisíteni, egyedül a Teremtőt illeti meg, azért teljesen egyetértek Roget és Faraday azon állításával, hogy szükségképen hamis minden olyan elmélet, mely keresztülvitelében erőmegsemmisülést tételez föl.[1]

«Az anyagról, eleven erőről és a hőről» cimű 1847-ben tartott fölolvasásában azt mondja Joule, hogy az anyag teremtett voltából merített érvet önmagában teljes érvényűnek tekinti.

«A priori kimondhatjuk, hogy az eleven erőknek abszolut megsemmisítése lehetetlen, mert nyilvánvalóan képtelen az a föltevés, hogy azokat az erőket, melyekkel Isten az anyagot fölruházta, az ember elpusztíthatja, bár létre nem hozhatja. Aztán meg ez nem is az egyedüli érv, amire utalhatunk, bármenynyire meggyőző is mindenki előtt, aki előitélet nélkül gondolkodik.»[2]

Előbb említett értekezésében egész kis szakaszt

[1] Believing that the power of destroying things belongs to the Creator alone, I entirely co-incide with Roget and Faraday in the opinion that any theory which, when carried out, demands the annihilation of force, is necessarily erroneous (*Reynold:* Memoirs VI. 88. l.).

[2] *Reynold:* VI. 2. l.

szentelt «a teremtés ama csodálatos alkotásának» (the wonderful arrangements of creation) föltüntetésére, amely az eleven erő és a hő változásán alapszik. Először is az ég világában mutat rá erre.

«Szálljunk le most a bolygók birodalmából és az égboltozatról a föld színére. Itt a tünemények nagy változatossága tárul elébünk, melyeket az eleven erő és meleg átváltozásának ténye magyaráz meg és amelyek félreérthetetlen nyelven hirdetik a természet nagy Alkotójának bölcseségét és kezének jótékonyságát.»[1] «A valóságban — így zárja be fejtegetéseit — a természeti tünemények, legyenek azok mekánikai, kémiai vagy vitális jellegűek, csaknem egyfolytában a vonzás, eleven erő és hő folytonos átalakulásában állanak. Innen van, hogy a világmindenség rendje épségben marad, hogy semmi sem vész el, hanem az egész gépezet, bármily szövevényes szerkezetű is, minden zökkenés nélkül, teljes összhangban működik. És jóllehet — mint Ezechiel fölséges látomásában ‚egyik kerék a másikban fekszik' és egyik dolog a másikba fonódik és eltünni látszik a majdnem végtelen sokféle indítóokok, hatások, változások, rendeltetések látszólagos zürzavarában és összevisszaságában, mégis minden megmarad a legtökéletesebb rendben, mert az egész fölött Isten parancsoló szava uralkodik.»[2]

[1] ... (phenomena) which speak in language which cannot be minsunderstood of the wisdom and beneficence of the Great Architect of Nature (*Reynold:* u. o. VI. 12. l.).

[2] Thus it is that order is maintained in the universe—nothing is deranged, nothing ever lost, but the entire machinery, compli-

Joule a mekánikai munkának hővé való átalakulásáról szóló elméletét többek között arra is fölhasználta, hogy megmagyarázza vele az üstökösöknek atmoszféránkba léptükkor történnő fölvillanását. Ezeknek a hihetetlen gyorsasággal tovaszáguldó égitesteknek surlódása oly jelentékeny, hogy emiatt fehér-izzó állapotba jönnek. A fölhevülés ezután szétdarabolja és így a földre ártalmatlanokká teszi őket, Ezek a viszonyok Joule-nak a következő kijelentésre adtak alkalmat:

«Nem tehetem, hogy csodálkozással és hálával ne teljek be afölött a bámulatos alkotás fölött, mit a természet Alkotója teremtményeinek oltalmára kigondolt. Atmoszféra nélkül, mely pajzsként föd bennünket s melynek áthatolhatatlansága oly arányban növekszik, amily arányban igénybe vesszük ellentállási erejét, állandóan ki volnánk téve egy végzetszerű és kikerülhetetlen bombázásnak. Akkor, hogy ne szóljak a nagyobb kövekről, közönséges épület nem nyújtana menedéket azon szilánkok elől, melyek 18 mértföld: másodpercnyi sebességgel rohannának felénk. Maga a por, mely ily gyorsasággal szállna tova, halált hozna minden állatra».[1]

cated as it is, works smoothly and harmoniously. And though, as in the awful vision of Ezekiel ,wheel may be in the middle of wheel', and every thing may appear complicated and involved in the apparent confusion and intricacy of an almost endless variety of causes, effects, conversions, and arrangements, yet is the most perfect regularity preserved — the whole being governed by the sovereign will of God. (U. o. VI. 12—13. l.).

[1] I cannot but be filled with admiration and gratitude for

Egy másik név, melyet meg kell említenünk, mikor a mekánikai hőelmélet megalapításáról beszélünk, *G. A. Hirn* († 1890.)[1] elszászi mérnök neve. A fizikához és géptanhoz írt számos értekezése közül a hőelméletről szóló munkái mellett különösen az keltett általános érdeklődést, melyben a Szaturnusz-gyűrű egyensúlyának föltételeit ismertette és mathematikai művelettel bebizonyította, hogy az nem lehet valami összefüggő egész, hanem valószinűleg sok kicsi, önálló test csoportosulása. Hirn ezekben a munkáiban elsőrangú fizikusnak mutatja magát és ezért annál többre kell becsülnünk véleményét, melyet a modern természettudomány vivmányainak bölcseleti jelentőségéről alkotott. Hirn sokkal körülményesebben adta elő nézeteit e pontban, mint bárki más a természetvizsgálók közül. Amint szerette

the wonderful provision thus made by the Author of Nature for the protection of His creatures. Were it not for the atmosphere which covers us with a shield, impenetrable in proportion to the violence which it is called upon to resist, we should be continually exposed to a bombardment of the most fatal and iressistible character. To say nothing of the larger stones, no ordinary buildings could afford shelter from very smal particles striking at the velocity of eighteen miles per seconds. Even dust flying at such a velocity would kill any animal exposed to it (On Shooting Stars: Philosophical Magazine 1848.; *Reynold:* Memoirs VI. 112. l.).

[1] V. ö. reá vonatkozólag: Gustave-Adolphe Hirn 1815—1890. Notice biographique avec documents divers concernant la vie, la famille et les travaux de M. Hirn, par M. le docteur *Faudel et M Émile Schwoerer,* ingénieur. Mitteilungen der naturhistor. Gesellschaft in Colmar, N. F. J., Jahre 1889—1890., Colmar 1891. 181—235. l.

a modern fizikai alapfogalmaknak, az erőnek, az éthernek, a kinematikus gázelmélet alapelveinek bölcseleti okait kutatni, époly előszeretettel vizsgálta azt a viszonyt, mely a modern fizikát a bölcselethez és valláshoz köti.[1] Utolsó, hátrahagyott munkájának a cime is ez: «A jövendő élet és modern természettudomány.» Mindezekben a munkáiban igen határozott ellenfele az anyagelvűségnek.

Hirn már abban a művében, melyben leírja a hő természetének földerítése érdekében végzett kisérleteit, azokat a bölcseleti következtetéseket is tárgyalja, melyek a fizikának új fölfedezései által az egész világnézetre és világfölfogásra kihatnak és munkájának ezen részét később külön műben bővebben is kidolgozta.[2]

S mik ezek a következtetések? Hirn szerint az összes kisérletek, melyek világfölfogást akarnak nyujtani, három rendszerre vezethetők vissza: az anyag-

[1] La notion de la Force dans la science moderne: Revue scientifique XXXVI., Paris 1885. 129—141. l.; XXXVII., 1886. 252—253. l.; Recherches expérimentales sur la relation qui existe entre la résistance de l'air et sa température. Conséquences physiques et philosophiques qui découlent de ces expériences: Mémoires de l'Acad. des sciences de Bélgique XLIII., Bruxelles 1882.; Réflexions critiques sur la théorie cinétique de l'Univers. Réfutation scientifique de la doctrine matérialiste, u. o. stb. Főmunkája a jelzett irányban: Constitution de l'espace céleste, Bruxelles 1889., beható birálatát adja a materiális éther föltételezésének, mely állítólag az egész égi tért betölti.

[2] Théorie mécanique de la chaleur. Conséquences philosophiques et metaphysiques de la thermodynamique, par G. A. *Hirn.* Analyse élémentaire de l'univers. Paris, 1868.

elvűségre, mely szerint csak anyag létezik, a pantheizmusra, mely előtt minden Isten, a spiritualizmusra, melynek lényege abban áll, hogy «az egyes állagok különbségét hirdeti, az anyagtól föl a tiszta szellemig» és első sorban hangsúlyozza ezeknek az állagoknak változhatatlanságát és egyedi voltát.[1]

Hirn fejtegetéseiben azután arra törekszik, hogy a pantheizmust és materiálizmust megcáfolja s tehetségéhez képest a spirituálizmust bizonyítékokkal támogassa. Az említett iratok közül a legrégibb ezzel a mondattal végződik:

«A spiritualizmus tehát, ha eszünkkel kiemeljük azt ködös légköréből, amelyben igen sokszor elveszett a miszticizmus szárnyain, ha a pozitiv tudományok fölállította tények követelményeihez alkalmazzuk, a három rendszer közül az egyedüli, mely az észt is megnyugtatja, melyet megkövetelnek a tények és melyet egyedül nevezhetünk észszerűnek».[2]

Bár ezzel az idézettel célunkat már teljesen elértük, legyen szabad hozzáfűzni még néhányat Hirn munkáiból.

«A legkisebb esemény is, mely az élettelen anyag birodalmában lejátszódik, már előre föltételez két külön elvet: az anyagi és dinamikai elvet. — Az

[1] U. o. 3—4.

[2] Le spiritualisme arraché par la raison des régions nuageuses où il n'est allé que trop souvent se perdre sur les ailes du mysticisme ; le spiritualisme, plié aux exigences des faits fournis par les sciences d'observation, est donc pour le moment la seule de nos trois doctrines qui à la fois soit acceptée et imposée, et qui puisse recevoir le nom de rationelle. *(Hirn* Recherces sur l' équivalent 337. l.)

élő világ legalsóbb rendű lényei is megkövetelnek ezenkívül még egy harmadik elvet, mely ebben az esetben fajilag különböző egységekre osztott elv: a lelki elvet.»

«... A világmindenség, amint ma előttünk áll, vagy első alkalommal van ebben az állapotban, vagy pedig már többször, sőt végtelen sokszor volt ezen állapotban. Ha a világmindenség elemei öröktől fogva vannak, akkor öröktől fogva követték is azokat a törvényeket, melyek tulajdonságaikból származnak; bármily hosszúnak gondoljuk is azt az időt, mely szükséges volt arra, hogy olyan világgá csoportosuljanak, mint a minő a mai, ez az idő azért még mindig csak véges lesz, ha milliárdokat milliárdokra halmozunk is. Következőleg kénytelenek volnánk föltételezni, hogy az elemek határtalan időn keresztül tétlenségben maradtak és csak egy meghatározott időben kezdtek viszonyba lépni egymással! Látjuk, hogy a fönt említett dilemma első része teljes lehetetlenség. A második rész: a hasonló világképek körfutásának gondolata mindenesetre nem lehetetlen. Azt lehet állítani, hogy a világok, melyek a teret megtöltik és amelyek ködfoszlányok megsűrűsödéséből vagy kozmikus anyagból keletkeztek, egy napon fölbomlanak és a világürben szétszóródnak úgy, hogy ugyanazok a ködfoszlányok újra előállnak; aztán mondhatjuk, hogy ezek az események számtalanszor megismétlődnek. De mégis hangsulyozzuk: a dilemma második föltevése nem nyugszik tényeken, még távoleső analogián sem, mely ismeretes tényekből volna merítve.

Tehát ez csak merő dogmája az anyagelvű iskolának.»[1]

Ezekből szükségszerűen folyik a nyilvánvaló következmény, hogy az anyag meghatározott időben teremtés útján jött létre.

A következő oldalak egyikén Hirn egy bizonyítékot kockáztat meg a lélek halhatatlansága mellett;[2] a teremtmények szerinte a «Teremtő megvalósított gondolatai»[3] és Istent előszeretettel «Teremtőnek» nevezi.[4]

Világos, hogy fölfogásának ilyetén való egész megnyilatkozása a kereszténységből származik és következetesen kivíve hozzá vezet, bár Hirn, a pozitiv vallást illetőleg tele volt előitélettel és félreértésekkel. Csakhogy nem ezen fordul meg itt a dolog; nekünk elég annyi, hogy egy fizikus, aki szakmájában teljesen otthonos volt és aki a fizikai fölfedezések bölcseleti jelentőségéről gondolkozott, nem érezte magát arra kényszerítve, hogy a pantheizmus, vagy az anyagelvűség karjaiba vesse magát, hanem ellenkezőleg ezeket a rendszereket a tényekkel ellentmondóknak minősítette. «Halálos ágyán fáradt kézzel — így végzi A. Slaby (Berlin)[5] a Hirn fölött tartott emlék-

[1] *Hirn:* Théorie. 165. l.

[2] *Hirn:* U. o. 167. l.

[3] Pensées réalisées du Createur. (U. o. 517. l.)

[4] U. o. 475, 507, 511. stb. ll.

[5] Mitteilungen d. naturhistor. Gesellschaft in Colmar N. F. 1. 335. V. ö. 212. old.: C'est contre ce matérialisme, renouvelé, avec peu de modifications de c-lui d' Épicure, de Lucrèce, que Hirn n'a cessé de lutter de toutes ses forces dès l'origine

beszédet — még utolsó művére is e szavakat írta, mintegy hitvallásul:

Magasan az idő s tér korláti fölött
Lebeg hatalmasan a legfőbb gondolat...
És bár forog örökös változással minden:
Az Ő nyugalmának változása nincsen».

W. J. *Macquorn Rankine* angol mérnök († 1872.) a hőelmélet körül nem csekély érdemeket szerzett. P. G. Tait mondja róla abban az életrajzi vázlatban, melyet Rankine iratainak gyüjteményében előre bocsátott: «Mély ragaszkodással volt eltelve szülei iránt és naplójának följegyzései között azok a legmegkapóbbak, melyekben az irántuk való örökös hálaérzetet emlegeti, mivel oly korán megismertették vele a keresztény vallás alaptételeit és szerzőjének kiváló tulajdonságait».[1]

de ses travaux, mais avec des armes de plus eu plus puissantes, toutes tirées de fait aujourd'hui connus et appliqués à l'aide d'une méthode neuve aussi. La Force, ou pour nous exprimer plus exactement, ce qui dans l' Univers établit les relations d'attraction, de répulsion, de luncière, de chaleur, d'électricité... entre les corps, est un Élément spécifiquement distinct de la Matière, une réalité objective, et non plus une sorte d'entité métaphissique ou un simple mouvement de la Matière.

[1] He was profoundly attached to his parents; and one of the most touching notes in his journal is the brief record, of his lasting obligations to them for early instruction in the fundamental principles of the Christian religion and the character of its Founder. Miscellaneous scientific papers. By W. J. Macquorn Rankine. With a memoir of the author by *P. G. Tait*, edited by *W. J. Millar*, London, 1881. XX. — Rankineről mondja Moigno abbé: Il s'était fait un des correspondants les plus empressés des «Mondes». (Les Mondes XXX, Paris 1873, 2.)

A még élő fizikusok között[1] talán a legnagyobb *Sir William Thomson* (Kelvin lord), ki 1824-ben született Belfastban. Már 1846-ban, huszonkétéves korában, a természettudomány tanárának nevezték ki Glasgowban; 1855-ben Helmholz egyik nyilatkozatában «Európa első mathematikusának és fizikusának» nevezte. Több mint 300 értékes munkát írt.

Thomson jelentőségét a berlini tudományos akadémia («Adresse an Lord Kelvin zu seinem fünfzigjährigen Jubiläum am 15. Juni 1896.»)[2] így méltatta:

«Az elmult ötven év rendkívül gazdag volt a fizikára; a nagy vívmányok között különösen a mekánikus hőelmélet megalapítása és kiépítése lépnek előtérbe s aztán a villamosságtan hatalmas fejlődése, gyakorlati alkalmazásának nagyarányú föllendülésével. *Mindezekben a hatalmas vívmányokban Önnek kimagasló érdemei vannak*»...

«Az Ön munkájában csodáljuk azt a merészséget és bátorságot, mellyel következtetéseit levonja, akár mikor a laboratórium kisérleteit mérlegeli, vagy a

[1] Meghalt 1907. december 18-án, nyolcvanhároméves korában. A magyar Tudományos Akadémia kültagjai között foglalt helyet. *A fordítók.*

[2] Sitzungsberichte 1896. 729. köv. A hangsulyozott mondatot mi hangsulyozzuk. *H. Helmhoz,* az ismert német fizikus 1855-ben ezt írta Thomsonról, aki őt Kreuznachban meglátogatta: «Egyébként fölülmúl minden tudományos nagyságot, akikkel csak szerencsém volt megismerkedni, éleselméjűségével, világosságával és szellemének mozgékonyságával, úgy, hogy én mellette eltörpülni látszottam saját magam előtt». (L. *Königsberger,* Hermann v. Helmholz I. Braunschweig, 1902. 255. l.)

sugárzás energiájából az éter sűrűségére következtet, akár mikor a tenger ár-apály idejéből a földgömb szilárdságáról mond itéletet vagy a hővezetés törvényének segélyével planétánk messze multját szemléli»... «A mai nemzedék tanításában Ön kiváló érdemeket szerzett és a mai fizikusok között valószinűleg kevesen akadnak olyanok, akik Ön iránt, mint tanítványai, igen nagy hálára nem volnának kötelezve.»

Messzeható és sokra kiterjedő éleslátását, melyet itt Kelvin lordban magasztalnak, azzal mutatta ki leginkább, hogy tisztán tudományos álláspontról is szükségesnek tartotta a Teremtő föltételezését. Ily értelemben nyilatkozik egyik értekezésében, amelyben kiindulva a mozgás, fény, hő közönséges tüneményeiből, ezeknek utolsó mekánikai okához igyekszik fölemelkedni.[1]

Ha mozgás, hő, fény, az újabb fizika fölfogása szerint csak különböző formák, melyekben a természetben létező «eleven erő»-, «energia»-készlet föllép, ha egyik eme energia-formák közül csak átmehet a másikba: akkor a dolog természetének megfelelően fölmerül a kérdés, hogy melyik energia-forma áll az átváltozási sor elején és melyiket kell a többiek forrásául tekintenünk. Thomson kiindulópontul, amely alapul szolgál a további vizsgálódásnak, ezt a tételt mondja ki: «A napot kell annak a forrásnak tarta-

[1] On mechanical antecedents of motion, heat, and light. Mathematical and physical papers by Sir William Thomson. II. Cambridge, 1884. 34—41. ll.

nunk, melyből az élő lények minden mozgásának, minden melegének mekánikai energiája származik; ez szolgáltatja mindazt a mozgást, hőt és világosságot, melyet tüzeléssel és mesterséges lángokkal előállítunk».[1]

Aki sohasem gondolkodott e dologról, bizonyára el fog csodálkozni azon, ha azt mondják neki, hogy a katona a naptól kapja a meneteléshez szükséges erőt, hogy a kovács a nehéz kalapácsütésekhez tőle nyeri hatalmas erejét. De Sir Thomson tudja, hogyan kell megmagyarázni azt, amit mond. Minden élő lény azokból a kémiai változásokból kapja testi melegét és erejét, melyeknek működésével a fölvett táplálék a test anyaga lesz. Az emberi és állati táplálék azonban végeredményében a növényvilágból származik, a növényevőké közvetlenül, a húsevőké közvetve. Már most hogyan származik a növény, hogyan épül föl szervezete? A gombák kivételével lényük legnagyobb részét a levegőből és a talajból nyerik, a szénsav és a víz kiválasztásával. De ez a kiválasztás csak a világosság befolyása alatt történhetik. Igy tehát végre is a növény a nap gyermeke és vele az állat is. A növényvilágból és így a naptól származik mind az a meleg és fény, amit mesterséges tüzeléssel nyerünk. «A szén régi nővényzet maradványa. A fatűz azt a meleget és fényt adja ki, amit néhány évvel előbb elvont a naptól. A széntűzben, a gázlángban a letünő világok napjának melegét és fényét értékesítjük szükségleteink kielégítésére, azt a

[1] *Thomson:* On mechanical antecedents. II. 35. l.

meleget és fényt, mely mint potenciális energia, megszámlálhatatlan időn keresztül szunnyadt a tengerek és hegyek mélyében.»

De ezek szerint talán a napot a föld egyedüli éltetőjének kell tartanunk? Nem. A levegő és víz természetes mozgására a nap befolyásán kívül más forrásokat is el kell fogadnunk, ú. m. a föld forgását, a föld, hold és nap viszonylagos mozgását és kölcsönös vonzását.

Tehát, amint látjuk, minden erő és energia kettős forrásból fakad. Nem lehetne mindkettőt végre egy közös forrásra visszavinni? Sir Thomson megkisérli bebizonyítani, hogy ez lehetséges. A bolygók mozgását épúgy, mint a nap melegét a nehézségi erőtől származtatja — oly nézet, mely Helmholznak a nap hőforrására vonatkozó alapos javításával még ma is uralkodó! Hogy gondolatát kifejthesse, vissza kell térnie a bolygórendszer kezdő állapotához és azért először is azt bizonyítja, hogy helyesen cselekszünk, mikor a bolygórendszer fejlődéséről beszélünk és jelenlegi állapotából indulunk ki, hogy történetét előre is, hátra is követhessük. Egy akadály gördül csak elénk, ha visszafelé követjük a bolygórendszer különböző állapotait és ha egyiket a másikból akarjuk levezetni.

«Minden efajta következtetésünk bizonyos megszorításoknak van alávetve, mert nem tudjuk, hogy az anyag és energia teremtése folytán melyik pillanatban létesült az a kezdet, amelyen túl nem vezethet semmiféle mekánikus törvényeken alapuló számítgatás. Ha a puszta mekánikában hajlandók volnánk is

ezekről az akadályokról megfeledkezni, újra eszünkbe kellene azoknak jutniok, ha meggondoljuk, hogy a kizárólag mekánikai törvényekre támaszkodó elmélődés is tüntet föl olyan időt, mikor a földnek lakatlannak kellett lennie s azután megtanít arra, hogy önnön testünk is épúgy, mint minden élő növény, állat és ásatag lény annak az anyagnak szerves alakja, melynek létokát a tudomány másutt nem képes megtalálni, mint a Teremtő akaratában — oly igazság, melynek bizonyításához a föld geologiai története gazdag anyagot szolgáltat».[1]

Miként itt bebizonyított igazságként föltételezi, hogy az anyag és energia csak teremtés útján jöhet létre és hogy az élet eredete Isten nélkül megmagyarázhatatlan, azonképen másutt is megtaláljuk e gondolatot Kelvin lordnál. «Lehetetlen elgondolni — mondja például egy alkalommal — az élet kezdetét és fönnmaradását a mindenekfölött uralkodó teremtőerő nélkül és azért teljesen elhibázott dolog, ha valaki a dinamikai tudománynak a föld jövő állapotára

[1] All such conclusions are subject to limitations, as we do not know at what moment a creation of matter or energy may have given a beginning beyond which mechanical speculations cannot lead us. If in purely mechanical science we are ever liable to forget this limitation, we ought to be reminded of it by considering that purely mechanical reasoning shows a time when the earth must have been tenantless; and teaches us that our own bodies, aswell as all living plants and animals and all fossil organic remains, are organised forms of matter to which science can point no antecedent except the Will of a Creator, a truth amply confirmed by the evidence of geological history. (*Thomson,* On mechanical antecedents. II. 37—38. l.)

vonatkozó következtetéseiből elcsüggesztő gondolatokat akarna levonni azoknak az értelmes lényeknek sorsára vonatkozólag, amelyek a földet most lakják».[1] Élő lények a földön nem származhattak önmaguktól, szervezet nélkül való anyagból, mondja ugyanabban az értekezésében: «Alig szükséges mondanom — így hangzanak szavai[2] — hogy a dinamikai tudományban az élet kezdete és fönnmaradása a földön föltétlen és végtelen messze kívül esik minden értelmi eszmélődés körén. Az egyetlen dolog, amit a dinamika az elméleti élettanhoz hozzáadott: föltétlen tagadása az élet automatikus kezdetének és automatikus fönnmaradásának».

1871-ben, mikor még a darvinizmus az érdeklődés középpontja volt és mikor az élet eredetének kérdése mindenkit izgatottságban tartott, Edinburghban a természettudósok gyűlésén Kelvin lord is fölhasználta az alkalmat, hogy nyilatkozzék erről a kérdésről. Nem utasít vissza eleve mindeféle fejlődést a szerves világ körében, de kijelenti, hogy a fejlődéstannak az az alakja, melyet Darwinról neveztek el, nem kielégítő.

«Darwin — mondja — a fajok eredetéről írt munkáját a következő szavakkal fejezi be: ‚Van abban valami vonzó, látni egy vadon benőtt fövénydombot, a legkülönbözőbb növényekből szőtt zöld ruhájával, a bokrokban csicsergő madaraival, nyüzsgő rovaraival és féregszerű állatkáival, amelyek a vizenyős

[1] Über das Alter der Sonnenwärme: Populäre Vorträge und Reden. I. 198. l.)

[2] U. o. 314. l.

földben utat keresnek maguknak — és elgondolni emellett, hogy mindezek a magas fejlettségű alakok, bármekkora változatosság uralkodik is közöttük, bármily független és ellentétes sajátságaik vannak is, létüket mégis ugyanazoknak a törvényeknek köszönik, melyek a mi életünket is irányítják... Valami fölemelő, vizsgálni az életet, annak különböző erőit, hogy miként oltotta bele azt kezdetben a Teremtő csak néhány életalakba vagy épen csak egyetlenegybe és azután, míg bolygónk a nehézségi törvény kikerülhetetlen befolyása alatt körpályáján tovahaladt, ily egyszerű kezdetek után mint fejlődött ki és fejlődik ki ma is a legszebb és legtökéletesebb alakoknak megszámlálhatatlan sokasága.' Aziránt a fölfogás iránt, mely e két mondatban kifejezést nyer, teljes rokonszenvvel viseltetem. Közöttük két mondatot kihagytam. Ezek rövid vonásokban azt a föltevést ismertetik, mintha a fajok természetes kiválás útján jönnének létre. Kihagytam ezt azért, mert mindig az volt a nézetem, hogy ha biologiai téren volt fejlődés, ez a föltevés nem lehet a fejlődésnek valódi magyarázata. Sir John Herschel, aki kedvezően nyilatkozott az állati fejlődés gondolatáról, az ember származására vonatkozó természetes kiválás tanának szemére vetette, hogy nagyon hasonlít a laputaiaknak a könyvcsinálásról alkotott fogalmához és nincs elég tekintettel az ész folytonos vezetésére és ellenőrzésére. Nekem ez a kritika nagyon találónak és tanulságosnak látszik. Mélyen meg vagyok győződve, hogy a célszerűség fogalmát zoologikus elméletekben igen sokszor figyelmen kívül hagyják. A teleologikus

magyarázat túlzásai ellen való visszahatásnak, minő tulzásokkal pl. Paley «Természetes istentanát» méltató tudós magyarázók megjegyzéseiben nem ritkán találkozhatunk, szerintem az volt az eredménye, hogy egy időre elvonta a figyelmet a szolid és megdönthetetlen érvektől, melyeket oly kitünő módon csoportosít ez a régi jeles könyv. Pedig a bölcsen és jóságosan működő célszerűség mellett mindenütt nagy bizonyítékaink vannak és ha valami nehézség — legyen az metafizikai, vagy természettudományi — azt egyideig félreismerteti velünk, mégis újra ellenállhatatlan erővel nyomul az elénk, amikor a természetben rámutat egy szabad akarat beavatkozására és megtanít arra, hogy az összes élő lények egy állandóan tevékeny Teremtőtől és Törvényhozótól függnek.[1]

[1] Sir John Herschel... objected to the doctrine of natural selection, that it was too like the Laputan method of making books, and that it did not sufficiently take into account a continually guiding and controlling intelligence. This seems to me a most valuable and instructive criticism. I feel profoundly convinced that the argument of design has been greatly too much lost sight of in recent zoological speculations. Reaction against the frivolities of teleology, such as are to be found, not rarely, in the notes of the learned commentators on Paley's «Natural Theology» has I believe, had a temporary effect in turning attention from the solid and irrefragable argument so well put forward in that excellent old book. But overpoweringly strong proofs of intelligent and benevolent design lie all round us; and if ever perplexities, whether metaphysical or scientific, turn us away from them for a time, they come back upon us with irresistible force, showing to us through Nature the influence of a free will, and teaching us

Hogy mikép készítenek Laputában könyvet, megtaláljuk Switt Jonathan «Gulliver utazása» cimű munkájában. Hogy mi van abban a régi, jeles könyvben, azt elképzelhetjük magunknak annak pontosabb címéből: «Természetes istentan, vagyis bizonyítékok Isten léte és tulajdonságai mellett».[1]

Legutóbb, 1903. május elsején Kelvin lord közelebbről is nyilatkozott a «tudomány és vallás» kérdéséről. A *Times* így számol be erről:[2] «Az University-kollégium keresztény egyesületének rendezésével mult pénteken (május 1-én) «a keresztény hitvédelem»-ről öt sorozatos előadás indult meg az University-kollégium (Gowerstreet) növénytani előadó-termében. Reay lord, az University elnöke foglalta el az elnöki széket; a terem majdnem túlzsufolásig megtelt hallgatósággal, úgy, hogy akárhányan nem jutottak ülőhelyhez».

«A szónok, főtisztelendő G. Henslow tanár ‚A mai racionalizmus, a darvinizmus birálata' címen tartott előadást.»

«Kelvin lord indítványozta, hogy szavazzanak köszönetet a szónoknak és hozzátette, hogy volna még

that all living beings depend on one ever-acting Creator und Ruler (Report of the forty-first meeting of the British Association for the advancement of science held at Edingburgh in August 1871: Address by the President Sir William Thomson, London, 1872. CV.)

[1] Natural Theology, or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity. London 1802. és azonkívül többször kommentárral kiadták: Lord Brougham és Sir Charles Bell. 1836—1839.

[2] The Times. Weekly edition. Vol XXVII. Nr. 1375. London, máj. 8. 1903. Supplement. III.

egy személyes megjegyzése. Erre aztán egy félreértést igazított helyre, mely az ujságok tudósításában fordult elő egy régebbi nyilatkozatával kapcsolatban. Henslow tanár előadásának alapgondolatát teljesen magáévá teszi. De azt nem engedheti meg, hogy a természettudomány az élet eredetének kérdésében semlegesen viselkedik a Teremtő létét illetőleg; nem tagadhatja ugyan, de nem is szükségképeni követelménye. A természettudomány igenis pozitive megköveteli, hogy föltételezzünk egy teremtő erőt. A tudomány mindenkit kényszerít ebben egy csoda elismerésére. Nem a holt anyagnak köszönjük, hogy élünk, mozgunk és vagyunk, hanem a teremtő és gondviselő Hatalomnak, melynek elfogadását a tudomány, mint valami hitcikkelyt, ránk erőszakolja. Nem tudjuk kivonni magunkat e végső következtetés alól, ha a körülöttünk levő élő és holt anyag fizikáját és dinamikáját tanulmányozzuk. A modern biologusok újra kezdik vallani, hogy a puszta erőn, súlyon, fizikán és kémián kívül még más valaminek a létét is el kell fogadniok, t. i. az életelvét. A tudományban egy ismeretlen ténnyel állunk szemben; ha ezt a kérdést feszegetjük, mindnyájan agnosztikusak vagyunk. Istent csak műveiben ismerjük meg, de a tudomány föltétlenül arra kényszerít, hogy föltétlen bizalommal fogadjunk és higyjünk egy irányító hatalomban, mely különbözik a fizikai, kémiai, dinamikai erőktől. Cicero azt mondotta, hogy nem tartja lehetségesnek a parányok véletlen összetalálkozását, pedig nincs harmadik út a teremtő erő föltétlen, tudományos elismerésén vagy a parányok

véletlen összeverődésére épített elmélet elfogadásán kívül. Valóban — kérdezi — van-e képtelenebb valami, mint az a föltevés, hogy elégséges bizonyos számú parány puszta összetalálkozásas kész a kis moszat vagy a mikróba. Némelyek azt hiszik, hogy évmilliók alatt az megtörténhetik, pedig nem vagyunk képesek elgondolni, hogy minden más tényező hozzájárulása nélkül akár évmilliárdok is létrehozhatnak egy oly szép világot, minő a mienk. Van szellemi beavatkozás és a tudománynak ezt el kell ismernie.»

«Csodálja Henstow tanár fölolvasásában a szabad gondolkodás egészséges légáramlatát. Senkit sem aggaszthat — hangsúlyozza — az igazi szabadság. Legyünk szabadok gondolkozásban, kritikában, de a gondolatnak minden szabadsága mellett is szükségképen arra a végső következtetésre kell jutnunk, hogy a természettudomány nem ellensége a vallásnak, hanem segítőtársa».[1]

Egy május 2-án kelt, a Timeshez intézett levélben Kelvin lord közelebbről megmagyarázta, hogy értsük szavait, mikor a kristály képződése és az élő lény keletkezése közt párhuzamot von.

[1] ... He was in thorough sympathy with Prof. Henslow in the fundamentals of his lecture, but he could not say that with regard to the origin of life science neither affirmed nor denied creative power. Science positively affirmed creative power... Was there, he asked, anything so absurd as to believe that a number of atoms by falling together of their own accord could make a crystal, a sprig of moss, a microbe a living animal... With freedom of thought they were bound to come to the conclusion, that science was not antagonistic to religion, but a help for religion.

«Ezt különösen hangsúlyozni akarom. Míg ennek a kifejezésnek: ‚a parányok véletlen találkozása', bizonyára van valami értelme a kristály növekedésénél, addig a legnagyobb képtelenség volna arról beszélni, ha az élő lények keletkezéséről, növekedéséről vagy azokról a tömecsvegyületekről van szó, melyek testükben előfordulnak. Itt a tudományos gondolkodás kénytelen teremtő erőhöz folyamodni. Negyven évvel ezelőtt egy séta alkalmával megkérdeztem Liebiget, hiszi-e, hogy a fű és virágok, melyeket magunk körül látunk, kémiai erők hatása alatt növekednek? Azt felelte: ‚Nem, ép oly kevéssé, mint hogy nem tudnám elhinni, hogy az a növénytani könyv, melyben le vannak írva, tisztán kémiai erők segélyével létre jöhet. A szabadakaratnak minden mozdulása csoda a fizika, kémia és mathematika előtt'.»

A «The Nineteenth Century» folyóiratban (1903. júniusi füzetében) azután Kelvin lord még egyszer kifejtette saját szavaival május 1-i fölszólalásának értelmét. Gondolatainak ez a végső értelmezése legnagyobbrészt szóról-szóra egyezik a Times tudósításával és az ahhoz intézett levelével. E végső fölszólalásnak utolsó mondata így hangzik: «Ne féljetek a független gondolkozástól! Ha elég mélyen gondolkoztok, a tudomány szükségképen elvezet az Istenben való hithez, ami minden vallásnak alapja. Tapasztalni fogjátok, hogy a tudomány nem ellensége a vallásnak, hanem segítőtársa».[1]

[1] Do not be afraid of being free-thinkers! If you think strongly

Kelvin lord nyilatkozata az ellenválaszoknak egész sorát vonta maga után. De ezek legnagyobbrészt szenvedélyes hangon vannak megírva és egy sem marad a tulajdonképeni tárgynál.[1]

Mivel Haeckel fönt *Hermann v. Helmholzra* is hivatkozott, hadd hozzunk föl itt egy helyet egyik leveléből.

«Mi mathematikus-természetvizsgálók — írja Helmholz atyjának — a tények és végső következtetések vizsgálatában igen aggodalmas pontossághoz vagyunk szoktatva. Kölcsönösen arra kényszerítjük egymást, hogy gondolatunk csapongását a föltevésekben, melyekkel a még ismeretlen teret iparkodunk megvizsgálni, igen rövidre és szorosra fogjuk, úgy, hogy azt hiszem, igenis nagy a félelmünk a tudományos tények merész értékelésében, ami más viszonyok közt talán igazolt lehet. Azt látom leveledből, mintha gyanakodnál, hogy hátha én is a Vogt- és Moleschott-féle triviális tirádának hive vagyok. Legkevésbbé sem. Az ellen is tiltakoznom kell, hogy Te ezt a két embert a természettudósok képviselőinek tartsad. Egyik sem

enough, you will be forced by science to the belief in God, which is the foundation of all religion. You will find science not antagonistic but helpful to religion. A «Nineteenth Century»-ból átvette a «The American Catholic Quarterly Reviev XXVIII. Philadelphia 1903. 603. l. V. ö. Stimmen aus Maria-Laach, LXV. 487. l.

[1] Az ellenválaszok és iratok együttesen megtalálhatók a Times május 8-án és 15-én megjelenő heti számában (III. melléklet). V. ö. ezek összefoglalását u. o. május 15. sz. 313. l. Kelvin lord tekintélyének súlya — így végződik az utóbbi cikk — inkább emelkedni fog, mint csökkenni. By the hostile irrelevancy which some of its critics have displayed.

bizonyította be mostanáig részleges tudományos kutatások által, hogy a tények előtt tisztelettel megtudnának hajolni és hogy következtetéseikben elsajátították volna azt a megfontoltságot, amit a természetkutatás megkíván. A komoly természetbúvár nagyon jól tudja, hogy azon a címen, hogy kissé mélyebb bepillantást nyert a természet folyamának bonyolult szövedékébe, semmivel sincs több joga a lélek természetét tagadni, mint más embernek. Azért azt hiszem, nincs igazad, mikor a higgadt természettudósok nagyobb részét a bölcselet ellenségei közé számítod. Igenis, a nagyobb rész közönbössé lett iránta, de ebben egyedül Hegel és Schelling bölcseletének túlzásait látom hibásnak, kiket egyenesen úgy mutattak be nekik, mint minden bölcseség megszemélyesítőit...»[1]

Igy írt Helmholz 1857 március 4-én, tíz évvel később, hogy az «Über die Erhaltung der Kraft» c. tanulmányát nyilvánosságra bocsátotta.

Vallásos kérdésről Helmholz nem nyilatkozott. Életrajzírója olyannak mondja őt, mint «aki nevelése és meggyőződése szerint mindig a szó legnemesebb értelmében vallásos volt, bár sohasem volt orthodox értelemben egyházias»,[2] és azt mondja,

[1] *L. Königsberger:* Herman v. Helmholz I. Braunschweig 1902. 291. l.

[2] *Königsberger:* Hermann v. Helmholz II. (1903.) 75. l. *E. Dennert* (Die Religion der Naturforscher, Berlin 1901. 34. l.) azt mondja Helmholzról: Én a legjobb forrásból hallottam, hogy eljárt az istentiszteletre, sőt, hogy időnkint az Úrvacsorához is járult.

hogy a híres tudós atyjának, Ferdinand Helmholznak bölcseleti nézeteiről alkalomadtán nemcsak érdeklődéssel és kegyelettel, hanem tudományos értékével szemben tanusított nagyfokú méltánylással és amint számos későbbi nyilatkozataiból kitünik, örvendező helyesléssel vett tudomást.[1] — Ferdinand Helmholz pedig fölfogásában az ifjabb Fichtének volt követője és határozott theista és spiritualista.[2]

Megemlítjük itt még *Krönig* fizikust († 1879.), ki a természetbúvárlat terén minden időre emlékezetes nevet szerzett magának a gázelméletről szerzett kutatásaival. Clausius elődjének nevezi ezen a téren s minden következtetésével egyet ért. 1874-ben bocsátotta nyilvánosságra «Uber das Dasein Gottes und das Glück des Menschen» c. könyvét. Tagadja, hogy a parányok vak véletlenség folytán, saját erőiknél fogva, akár a leghosszabb idő föltevése mellett is élő sejtekké tudnának összeverődni. Célszerűen működő értelem nélkül szervezet sohasem keletkezhetett volna.[3] Érdekes például, amit a mathematikai valószinűség alapján fölhoz azok ellen, akik épenséggel semmi nehézséget sem találnak abban, hogy végtelen idő lefolyása alatt, végtelen sok próbálgatás

[1] *Königsberger:* i. h. 333. l.

[2] *J. Reinke:* Heimholznak egy nyilatkozatáról tudósít, melyben azt mondotta, hogy kevés kilátás van arra nézve, hogy valaha sikerülni fog tudományos kutatás útján az élet végső és legmélyebb kérdéseit megmagyarázni. Deutsche Rundschau, LXXXI. Berlin 1894. 131. l.

[3] V. ö. *J. Reinke:* Die Welt als Tat. 1903. 12—14. ll.

után csupa véletlenségből a legbonyolultabb képletek is létrejöhessenek.

«Ha egymillió éven keresztül évenkint egymillió ember születik és ezek mindegyike tízezer éves kort ér el és életének minden percében 30 kockával 20 dobást csinál, nagyon valószinű, hogy az összes dobások közt egyetlenegy 30 szemes sem fordul elő».[1]

Ezzel befejezzük szemlénket, melyet ezeknél a nagy mestereknél végeztünk, akik éleslátásukkal az újkor legmesszebbre kiható és legtermékenyebb fizikai világfölfogását megalkották. Vajjon helyesen cselekszenek-e bizonyos emberek, kérdezzük ezek után, mikor az «állagtörvény» «misztikus» jellege érdekében rájuk hivatkoznak, akikről pedig méltán föltételezhetjük, hogy fölfedezéseiknek következményeit maguk ismerik a legjobban?!

[1] *J. Reinke:* id. h. 312. l.

II. MENNYISÉGTAN.

A MENNYISÉGTAN ugyan nem természettudomány, de mégis sok esetben a természet ismerete a mennyiségtan útján emelkedik a valódi *természet-tudomány* magaslatára. A csillagászat és a fizika annyiban tudományok, amennyiben alkalmazott mennyiségtanok, amennyiben mérnek és számolnak, a mennyiségtannal érintkeznek és annak szelleme áthatja őket.

Azért ott, ahol, mint munkánkban, a természettudományos nézőpontok és gondolkodásmód forognak szóban, a legkevésbbé sem szabad figyelmen kívül hagynunk a számolás és mérés tudományát. Ne kerüljük el azért azt a kérdést, mily viszonyban állottak a kereszténységgel és az Istenben való hittel a számtan és mértan munkásai, s vajjon a mennyiségtan szelleme összeegyeztethető-e a vallásos hit szellemével?

A leghivatásosabb tanúval, a számtan és mértan legújabb történetírójával bizonyítjuk, hogy nincs okunk e kérdéstől húzódni. «*A legtöbb nagy mathematikushoz hasonlóan,* mondja *Cantor,* Euler mélyen vallásos volt, bigottság nélkül. Maga vezette családjának minden esti ájtatosságát és kevés vitatkozóirányú munkái egyikének ‚A kinyilatkoztatás

védelme a szabad szellemek ellenvetéseivel szemben' címet adta. Annak nyilvánosságra hozatala 1747. Berlinben, Nagy Frigyes udvara közvetlen közelében bizonyos erkölcsi bátorságot tételezett föl, mely érezte, hogy fölötte áll a merő gúnyolódás támadásainak.»

Leonard Euler, aki 1707-ben született Baselben és 1783-ban halt meg Szentpétervárott, nem tartozik abba a korszakba, melyről tárgyalni szándékunk. De a XIX. században is fényes példák igazolták azt a dicséretet, melyet Cantor «a legtöbb nagy mathematikusról» hirdetett. A század kezdetén a számtan és mértan terén kétségkívül a legnagyobb tudósok Németországban Gausz, Franciaországban Cauchy voltak. A század utolsó felében a legkiválóbb mathematikusok közt kettő tett szert nagyobb jelentőségre: Hermite Franciaországban és Riemann Németországban. Ha e négy kiváló tudósról be tudjuk bizonyítani, hogy a kereszténységgel szemben nem állottak ellenséges lábon, ezzel már megcáfoltuk azokat, kik az Istenben való hitet mint valami misztikát elitélik, mint amely a mennyiségtanilag iskolázott és szabatosan gondolkozó ember előtt meg nem állhat.

Azt a századfordulót, mely a XVIII. századból a XIX-be vezet, fontos csillagászati esemény tette nevezetessé, mely a csillagászokat egyrészt nagy fölfedezés birtokába juttatta, de másrészt nagy zavarba is hozta. Az 1801. újév éjjelén Piazzi Palermóban rátalált a Marsz és Jupiter közt levő ma már oly számos kis bolygó legelsejére. De mielőtt a meg-

figyelő a szükséges kisegítő adatokat megszerezhette volna, hogy azokkal a bolygók pályáinak akkor ismert számítási módszereivel a kis csillag pályáját pontosan meghatározhassa, az oly közel jutott a naphoz, hogy a napsugarakban eltünt. Ezzel úgy látszott, hogy a csak imént fölfedezett bolygót ismét el is vesztették. Nem voltak képesek megtalálni anélkül, hogy ismerték volna azt a helyet az égen, ahol keresni kell; ezt a helyet pedig nem tudták meghatározni anélkül, hogy ismerték volna a bolygó pályáját. Ebben a zavarban a csillagászoknak egy fiatal, még csak huszonnégy éves mathematikus jött a segítségükre, ki egészen új módszert jelölt meg arra nézve, hogy mikép lehet Piazzi kevés adataiból az eltünt kis csillag pályáját megtalálni. A megjelölt helyen 1802. január 1-én Olbers tényleg újból ráakadt a «Ceresz»-re.

Az a fiatal tudós, ki a bolygók pályájának kiszámítására vonatkozó ezen új módszerével Európaszerte hiressé vált, *Karl Friedrich Gausz* († 1855.) volt, minden idők egyik legnagyobb mathematikusa. Hihetetlenül hangzik, de mégis tanúk erősítik, hogy mint három éves gyermek atyját, az egyszerű kőművest, műhelyében figyelmeztette, ha segédeivel való leszámolásakor hiba fordult elő. Midőn 1786-ban mint kilenc éves gyermeket a számolóiskolába küldötték, a tanító első izben egy hosszabb számsort adott föl nekik, hogy adják azt össze. Ebben a sorban a következő szám mindig ugyanazzal a meghatározott összeggel volt nagyobb, mint az előtte álló. Ha ily számsorban összeadjuk az első és utolsó számot, a

második és utolsó előttit, a harmadikat és a hátulról számított harmadikat stb., mindig ugyanazt az összeget kapjuk eredményül. Nem kell azért magunkat hosszas összeadással fárasztani, hanem átváltoztathatjuk az egész műveletet egyszerű szorzássá. A fiatal Gausz első tekintetre fölismerte ezt a viszonyt. Míg társai hosszasan számolgattak és végre is a legtöbben elszámították magukat, ő röviden fölírta táblájára az eredményt és nyugodtan várta a dolgok folyását. Ez az eljárása és rendkívüli tehetségének hasonló bizonyítékai döntő befolyással voltak jövendő sorsára. A tanító mindenképen rá akarta bírni atyját, hogy fiát kitaníttassa. A sok rábeszélés végre sikerrel járt. Miután atyja ezen beszélgetés után hazatért, összetörette tüzelőfának azt a kis rokkát, melyen a fiatal Gausznak minden este meg kellett fonnia a reá eső lenrészt.

A nagy szellem további fejlődése méltó folytatása volt a kezdetnek. Mint huszonkét éves fiatalember, doktori értekezést írt az egyenletek elméletének alaptételéről s már ez a munkája is tudományos mű volt; az első részben kimutatta, hogy ezt a tételt még sohasem bizonyították be igazán; a második részben pedig ő maga szolgáltatott megdönthetetlen bizonyítékot. Két évvel később következett korszakalkotó műve: «*Aritmetische Untersuchungen*» és a föntebb említett fölfedezése. A hasonló találmányok egész sora járult később ezekhez.

Gausz Göttingában mint tanuló különösen egy fiatal magyarhoz, *Bolyai Farkashoz* csatlakozott, ki mint egy nemes ifjú mentora, azt a német egyetemi

városba elkisérte és ott magát a számtanban tovább képezte. Azok a levelek, melyeket a két barát elválása után váltott egymással, néha-néha világosságot vetnek arra a viszonyra is, melyet a nagy tudós az élet magasabb kérdéseivel szemben elfoglalt. Például azt a levelet, melyet Braunschweigből 1802. december 3-ikáról keltezve írt Bolyainak, így fejezi be:

«Most Isten veled, jó barátom. Legyen neked édes az az álom, melyet életnek nevezünk, előíze az igazi életnek, amely tulajdonképeni hazánkban vár reánk, hol a föltámadt szellemet nem nyűgözik le többé a lomha test láncai, a tér korlátai, a földi szenvedések ostorcsapásai, kicsinyes szükségleteink és vágyaink halmaza. Viseljük a terhet egész végig bátran és zúgolódás nélkül, de sohase téveszük el szemünk elől a másik, magasabb célunkat. Akkor azután, ha majd utolsó óránk üt, öröm lesz letenni a terhet és meglátni, mint tünik el szemünk elől a sürű fátyol».[1]

Midőn Bolyai barátjának fia születését tudomásul adja, Gausz szerencsekívánataihoz a következő szavakat fűzi:[2] (1803. június 30.)

«Kezedben most egy örökéltű lény életfonalának első szálai vannak letéve. Fontos és komoly, de édes hivatás. Áldjon téged valamikor fiad, mint jólétének első gondozóját».

[1] Briefwechsel zwischen Karl Friedrich Gausz und Wolfgang Bolyai. Herausgeg. von *Fr. Schmidt* und *P. Stäckel*, Leipzig, 1899. 47. l.

[2] U. o. 54. l.

Midőn Eschenburg udvari tanácsos 1798. december havában elvesztette nejét, Gausz 1799. január 9-éről ezt írta Bolyainak:

«Bizonyos, hogy az a szerencse, melyet nemes lelkek szeretete adhat, a legnagyobb szerencse, ami csak halandónak osztályrészül juthat. De ha magamat annak a férfiúnak helyébe képzelem, ki a boldogság rövid húsz éve után most egyszerre mindenét elveszti, azt mondhatom, hogy ő a legboldogtalanabb halandó s jobb lett volna, ha azt a szerencsét sohasem ismerte volna. Igy van ez ezen a nyomorúságos földön, a legtisztább öröm is sírját leli az idő örvényében! Mik vagyunk mi egy jobb jövő reménye nélkül? Őrizzük meg azért, amennyire lehet, szivünk függetlenségét és keressük szerencsénket első sorban önmagunkban».[1]

A két barát elválását követő első időszakban természetesen a levélváltás sürű volt. Kitűztek maguknak egy meghatározott órát, melyben egymásra kellett gondolniok. «Leveledet — írja Gausz 1798-ban — a mult hónap utolsó estéjén adták kezembe, amikor leültem, hogy megkezdjem barátságunk megszentelését; ott ülök karosszékemben, töltött pipádat elédbe teszem; amint elképzellek fekete zekédben és fekete kaszket-fövegedben és eltársalgok veled a mult időkről, megérkezik leveled, melyben biztosítasz, hogy te hasonlókép rám gondolsz. Oh, hát az én álmom mégsem álom!»[2]

[1] U. o. *Ludw. Hänzelmann:* Karl Friedrich Gausz. Zwölf Kapitel aus seinem Leben. Leipzig, 1878. 92—93. ll.

[2] *Schmidt* és *Stäckel,* u. o. 10. l.

Későbbi időben a két tudósnak természetesen nem volt többé ideje a barátságnak ily költői gyakorlására. A levélváltás gyérebb lett, végül egészen elmaradt.

Mindkettőjük fölött hosszú évek vonultak el, életútjaik igen szétváltak. A «fekete zekés és kaszketföveges» csinos magyarból öreg, zsémbes tanár lett, ki meghasonulva nejével és napával, rakoncátlan fiával — kinek ferde nevelésében bizonyára az atya téves alapokon nyugvó nevelési elveinek is nem kis része volt — távol minden tudományos érintkezéstől, Erdély egyik kollégiumában nevezetes eredeti alak lett.

«Cinizmusa — így jellemzi őt 1849-ben valaki, ki őt meglátogatta — bizonyos nemes kommunizmusba megy át. Bár van szolgája, de az tőle azt teheti, amit akar, mert ő maga tisztítja csizmáit, maga készít hozzá kenőcsöt, maga gondoskodik ágyáról, reggelijéről, pincéjéről és rendesen ebédjéről is... Szobájában, ami a rendetlenséget és piszkot illeti, minden úgy van, mint Diogenes hordójában lehetett, ha ugyan annak is volt egy rakás könyve s néhány számolótáblája...»[1]

Végre azonban Gausz fölfedezéseinek és kutatásainak hire még Erdélybe is elhatott és azért Bolyai indíttatva érezte magát, hogy újra föleleveníts e ifjúkori barátságukat. Elmondott egyet-mást sorsáról, barátját ünnepelve boldognak nevezte őt, mint akinek osztályrészül jutott mindaz, amit a világ hírnévben,

[1] U. o. 197. l.

a tudomány ismeretekben, örömben és vigasztalásban csak nyujthat.

Lelkének ez őszinte kiáradása arra birta Gauszt, hogy barátja előtt a maga részéről is föltárja a mult idők emlékeit. 1848. április 20-án ezt írta neki:[1]

«Fájdalmas meghatottsággal olvastam január 18-án kelt leveled. Ugy hatott az rám, mint egy kisértet hangja a rég lejátszódott időkből, legalább is, mint egy fölszólítás, hogy még egyszer visszaképzeljem magam a régi időbe, amióta a jelen pillanatig oly sok, mindkettőnkre nézve oly nehéz évek folytak le. Az igaz, hogy életemet sok minden koszorúzta, mit a világ irigylésre méltónak tart. De hidd el nekem, kedves Bolyai, hogy az élet örvendetes része nem ér föl az élet, legalább is az én életem keserüségeinek századrészével sem, melyek vörösfonálként huzódnak azon végig s melyekkel az ember öregebb korában mind védtelenebbül áll szemben. Szivesen megengedem, hogy az a sors, melyet elviselnem oly nehéz volt s még most is az, másnak könnyebb lett volna, de a kedélyállapot énünkhöz tartozik, a Teremtő létünkkel együtt oltotta azt belénk s mi képtelenek vagyunk azon változtatni. Én azt tartom, hogy az élet semmiségének eme tudatában, amit bizonyára az emberiség nagyobb részének be kell ismernie, mikor közel jut céljához, a leghatalmasabb záloga rejlik egy szebb jövő bekövetkezésének. Ezzel vigasztaljuk magunkat, kedves barátom és ez által igyekezzünk megszerezni a szükséges közönbösséget, hogy végig ki

[1] U. o. 132. l.

tudjunk tartani. Fortem facit vicina libertas senem, mondja Seneca».

«Hiúságok hiúsága és minden csak hiúság!» — majdnem kisértetbe jövünk fölkiáltani ily levél olvasásakor. Tehát egy Gausznak is, ki teljesen birtokában volt mindennek, mit a tudomány szellemi élvezetekben, névszerint tiszteletben, hírnévben, kitüntetésekben csak nyujthat, be kellett vallania élete végén, hogy mindez nem volt képes neki belső megelégedettséget nyujtani, hogy az ember földi létének érthetetlennek és szerencsétlennek kellene lennie, ha a boldog halhatatlanság ki nem egészítené azt! És mindezek Gauszban nem muló hangulatok voltak csupán, hanem meggyőződésének kifejezései, melyek őt egész életén végig kisérték és erkölcsi jellemének alapvonását képezték.

«A halál után való személyes fönnmaradás törhetetlen eszméje — mondja egyik életírója[1] — a dolgok egy végső rendezőjében, egy örök, igaz, mindentudó, mindenható Istenben való erős hite voltak áldásos életének alapkövei, melyek egyesülve felül-

[1] *W. Sartorius v. Walterhausen:* Gausz zum Gedächtnis. Leipzig, 1856. 103. l. *Grunert,* ki ezt a helyet átvette, az ő «Archiv der Mathematik und Physik»-jében (XXVI. Greifswald, 1856. Liter. Bericht. IV.) megjegyzi: «Szándékosan emeltük itt ki határozottabban a legújabb idő legnagyobb mathematikusának és természettudósának vallásos jellemét és állítjuk szembe a mai természetbúvárok bizonyos osztályának különösen az ifjúságra nézve oly könnyen ártalmassá válható nézeteivel, azok nézeteivel t. i., kik az istenit és szellemit oly szivesen rántják a porba és oly szivesen nyügöznek le mindent az anyaghoz.

mulhatatlan tudományos kutatásaival teljes harmoniába olvadtak össze.»

Egy alkalommal így nyilatkozott: «E világon gyönyörűséget talál az értelem, mikor a tudományban keresi kielégítését, örömet talál a sziv s az főleg abban áll, hogy az emberek kölcsönösen megkönnyítik egymás fáradalmait, az élet nehézségeit. De ha a legfőbb Lény azt tüzte volna ki célul, hogy különálló gömbtesteken teremtményeket alkosson és hogy nekik ily élvezeteket készítsen, 80 vagy 90 évig éltesse őket, ez szánalmas terv volna tőle (a kérdés — mint más alkalommal mondotta — silányul volna megoldva). Mit ér az, ha a lélek 80 vagy 90 millió évig él is, ha egyszer el kell pusztulnia, még ez az idő is csak kínos vergődés volna számára. Végtére ez is csak leperegne. Kénytelenek vagyunk azért elfogadni azt a nézetet, melyet szorosan vett tudományos megokadatolás nélkül is annyi más ok ajánl, hogy ezen az anyagi világon kívül létezik egy más, tisztán szellemi világrend is, mely ép oly változatos, mint ez, amelyben élünk s annak részeseivé kell lennünk.» Ez az égi öntudat itatta és táplálta lelkét egészen addig a csendes éjfélig, melyben szemei örökre lecsukódtak.

Gausz máskor is nem egyszer kinyilvánította a lélek halhatatlanságában való meggyőződését. Olbersnek például egyszer ezt írta:[1]

[1] Karl Friedrich Gausz: Werke. VIII. Göttingen, 1900. 177. l. Gausz an Olbers Göttingen, 28. April. 1817. *K. Vogt* (Köhlerglaube und Wissenschaft. Giessen, 1856. XXXIV.) hevesen támadja Rud. Wagnert, mivel az azt állította, hogy Gausz a kereszténységgel szemben barátságos érzülettel viseltetett. Vogt

«Mindinkább arra a meggyőződésre jutok, hogy mértanunk szükségességét nem lehet bebizonyítani, legalább nem *emberi*[1] értelemmel és nem az *emberi* értelem számára. Talán egy másik életben majd más belátásra jutunk a tér mivoltát illetőleg, aminőre most nem vagyunk képesek eljutni. Addig is a mértant nem számtannal, mely tisztán apriori alapon áll, hanem inkább a mekánikával kellene egy rangba helyezni».

Azt mondják, hogy Laplace egyszer beszélgetés közben Németország legnagyobb mathematikusának *Joh. Friedr. Pfaffot*, a berlini tudóst mondotta. Amint azután Gausz nevére figyelmeztették, Laplace a következő, valóban szellemes megjegyzéssel segített magán: Pfaff Németország legnagyobb mathematikusa, Gausz az egész Európáé.[2] Bizonyos, hogy Laplace nagyra becsülte[3] Pfaffot, ki fontos fölfedezéseivel nagy érdemeket szerzett szaktudományában. Németországnak ez a «legnagyobb mathematikusa» is barátságos állást foglalt el a vallással szemben. Ifjúkori leveleiben így inti «jakobinus» szellemű testvérét: «Légy igazi tisztelője a vallásnak, sohase téveszd szem elől a vallás

ellenbizonyítékkép fölhozza, hogy Gausz fényképe alá e szavakat írta: Természet, te vagy Istenem, a te törvényeidhez vannak szolgálataim kötve. Erre csak egy szó cáfolatot írni is, puszta időpazarlás volna.

[1] Gausz kétszer aláhuzta.

[2] Sammlung von Briefen, gewechselt zwischen Joh. Friedr. Pfaff und Hercog Karl von Würtenberg, Fr. Bouterwek, A. v. Humbolt, A. G. Kästner, u. a. Herausgeben *von Karl Pfaff.* Leipzig, 1853. Vorwort. VII.

[3] U. o. 160. l.

irányelveit,[1] még az érett férfiúban is meg kell becsülnünk a vallásos érzelmeket».[2]

Két évre Gausz után Párisban egy másik mathematikus költözött el az élők sorából, kinek e tudomány körül szerzett érdemeit nem szabad kevesebbre becsülnünk, mint a német tudósét. Ez a tudós *Augustin Louis Cauchy* volt.[3] Született 1789-ben Párisban; miután tanulmányait fényes sikerrel befejezte, már 20 éves korában mint mérnököt bevonták azokba a nehéz munkálatokba, melyekkel Cherbourgot, Napoleon gondolata szerint, Angolországgal szemben elsőrangú hadikikötővé kellett volna átalakítani. Betegsége miatt kénytelen volt állásáról lemondani; ettől fogva kizárólag a tudománynak élt és gyors egymásutánban egyik jeles munkája után a másik látott napvilágot. Ifjúkori munkái közül a legnagyobb föltűnést Fermat egyik tantételének bebizonyításával kel-

[1] U. o. 1789. január 4-én kelt levél 89—91. l., v. ö. 114. l.

[2] U. o. Biograph. Einleitung. 31.

[3] V. ö. *J. B. Biot:* A. L. Cauchy. Lettre à M. de Falloux, membre de l'Académie française, Mélanges scientifiques et littéraries III. Paris, 1858. 143—156. l. *C. A. Valson:* La vie et les travaux du Baron Cauchy. (Tome I.: Partie historique. Tome II.: Partie scientifique.) Paris, 1868. *Valson:* Communication relative à la nouvelle édition des ouvres complètes d'Aug. Cauchy: Congrès scientifique international des catholiques tenu à Paris du 8 au 13 avril 1888. II. Paris, 1888. 514-520. l. *Jos. Bertrand:* A. L. Cauchy: Discours prononcé à la séance annuelle de l'Académie des sciences 1898. (Közölve a «Cosmos»-ban.) «Revue des sciences et de leurs applications.» Paris, 12 févr. 1898. 211—217. l. *Kneller:* Stimmen aus Marialach. LXIV. Freiburg, 1903. 138—148., 285—298. ll.

tette, amit maguk a legnagyobb mathematikusok, egy Euler, egy Gausz is hiába kisérlettek meg.

Az akadémiába való fölvétel, Franciaország elsőrangú tanintézeteiben a legelőkelőbb állások voltak ifjúkori munkáinak jutalma, melyek mellé méltán sorakoztak a nagy tudós későbbi alkotásai. Érdemeit minden kétségen felül állóknak tartják. Joseph Bertrand, Cauchy tudós szaktársa, különben egészen más természetű férfiú, mint Cauchy, midőn 1897-ben az akadémiában beszédet mondott róla, határozottan tiltakozott az ellen, mintha azért kelt volna föl, hogy Cauchy iránt az őt megillető dicséret adóját lerójja. «Rég elkéstem attól — úgymond — hogy hírnevét dicsőítő beszéddel emeljem, anélkül is halhatatlan az ő neve. Rég elkéstünk azzal, hogy külön is elmondjuk azt, amit amúgy is mindenki tud. Elődeink elismerő szavai pedig halála után közvetlenül még egy kissé korán jöttek volna. Cauchy jelentősége naponként oly fokban emelkedik, hogy 50 év előtt azt még a legrajongóbb tisztelői, csodálói sem tudták volna előre megmondani vagy előre sejteni. Uj területeket kutatott föl, hogy minő alapossággal, mindnyájunk előtt ismeretes, de senkinek sem volt sejtelme azok kiterjedéséről, alaposságáról, kimeríthetetlen termékenységéről.»[1]

A. Valson, Cauchy életírója, egyszersmind a párisi

[1] La rôle de Cauchy grandit chaque jour; les admirateurs les plus enthousiastes, il y a 50 ans, ne pouvaient ni le prédire ni le prévior. Il explorait des régions nouvelles, on savait à quelle hauteur; nul n'en pouvait deviner l'étendue, la consistance et l'inépuisable fécondité. *Bertrand* i. h. 211. l.

akadémia költségein összegyüjtött műveinek társkiadója, azt mondja ennek a férfiúnak a tudományos jelentőségéről:

«Csupán arra a megjegyzésre szorítkozom, hogy sok tudós A. Cauchyt századunk első mathematikusának tartja és valóban tagadhatatlan, hogy a legnagyobb mesterek közé tartozik. Cauchy munkái és módszere voltak kiinduló pontjai a legtöbb, vele egykorú mathematikus kutatásainak. Életműködésének főleg ebben nyilvánul meg jellemző értéke».[1]

O. Terquem is azt mondja, hogy Cauchy munkáinak sajátos értéke elméjének teremtő erejében rejlik, mellyel mindenütt új utakat tudott törni.[2] Cauchy rendkívüli tehetsége iránt annál nagyobb csodálattal kell eltelnünk, mert munkái nem szorítkoztak kizárólag a mennyiségtannak egy részére, hanem majdnem az egész mathematikára kiterjedtek. Oly nagy könnyedséggel dolgozott, hogy az akadémiának majd minden heti ülésén föl tudott mutatni valami újat és Valson számítása szerint összes munkái nyomtatásban 11.531 negyedív oldalra terjednek.

Cauchynak tanári állása elfoglalásakor hűségesküt kellett letennie. Ez az eskü végzetes volt rá nézve. Midőn a júliusi forradalom kitört, lelkiismereti köte-

[1] Congrès scientifique international des catholiques tenu à Paris 1888. II. Paris, 1888. 514. l.

[2] Mathématicien dans le sens le plus large, l'esprit de Cauchy n'était pas cantonné dans un coin de la science. Partout il fondait, partout il créait, partout il était au premir rang. Id. *M. Marie*-nál: Hist. des sciences mathématiques et physiques. XII. Paris, 1888. 166. l.

lessége megsértésének tartotta, hogy Fülöp Lajosnak is hűséget esküdjék; vonakodása következtében elvesztette összes tanári állásait és barátai hosszú éveken át hasztalan fáradtak, hogy neki ismét nyilvános állást szerezzenek, míg csak az 1848-iki forradalom a politikai esküt el nem törölte és később III. Napoleon Cauchyt az újra kötelező hűségeskü alól föl nem oldotta. Az 1830. év eseményei fölött érzett első fájdalmában Cauchy elhagyta Franciaországot; X. Károly nemsokára ezután Prágába hivta nevelőnek Chambord gróf mellé. Csak 1838-ban tért vissza hazájába.

Cauchy életének e rövid áttekintése is mutatja már, hogy ő nemcsak nagy szellem, de nagy jellem is volt. Jellemnagysága azonban teljesen és kizárólag keresztény meggyőződésén és gyakorlati vallásosságán alapult. Nemcsak hiven teljesítette egy katholikusnak összes kötelességeit, hanem mindenütt az első sorba állott, ahol a vallást védeni, terjeszteni vagy pedig a felebaráti szeretet valamely gyakorlatát teljesíteni kellett. Buzgó tagja volt a Szent-Vince-Egyletnek és mindent megtett, amit csak tehetett mások szükségeinek enyhítésére. A sceauxi polgármester — Cauchynak nyaralója e város területén feküdt — azt mondotta sírjánál: «Majd mindennap, néha naponkint többször is fogadtam látogatását. Majd egy szegény beteget, majd egy árva gyermeket ajánlott figyelmembe, majd egy fiatal embernek keresett állást, majd egy fiatal katonát hozott elém, ki családjának támasza volt és ezért vissza kellett volna annak adni».[1] Több jámbor jótékony-

[1] *Valson:* Vie de Cauchy I. 273. l.

sági egyesület az ő lelkesítő szavaira alakult meg, így a vasárnapi munkaszünet előmozdítására létesített egyesület és a még most is fönnálló, a keleti iskolák fönntartására alakult egyesület. Egyéb jótékonysági vállalatokat is hathatósan támogatott, különösen a vadházasságok rendezését célzó Regisi Szent-Ferenc-Egyletet. Midőn 1846-ban Irországot iszonyatos módon pusztította az éhinség, Cauchy buzgólkodásával pápai körlevelet eszközölt ki Irország érdekében. Az említett helységben, Sceauxban, módját ejtette az apácák letelepítésének. Ugyanott az ifjúság védelmére egyesületet alapított. Megható módon nyilvánult meg vallásossága halálos ágyán. Amikor a pap tudatta vele, hogy el akarja hozni neki a legméltóságosabb Oltáriszentséget, elrendelte, hogy kertjének legszebb virágait helyezzék a ház lépcsőire, hogy az Ur azok közt jöjjön el hozzá. Halálos ágyán igen foglalkoztatta az iskolatestvérek helyzete. Ezeket ugyanis ő hozta be Sceauxba, de további sorsuk nem látszott biztosítottnak.

Különösen rokonszenvezett a jezsuitarend egyes tagjaival, főleg P. Ravignannal, az ismert hitszónokkal. Midőn nemsokkal a februári forradalom előtt a rend iskolái ellen Franciaországban vihar volt keletkezőben, Cauchy két röpirattal lépett föl védelmükre. Ezek egyikében szép és öntudatos hitvallomást találunk, azért közöljük azt e helyen:

«Keresztény vagyok, azaz, hiszem Jézus Krisztus istenségét Tycho Braheval, Kopernikussal, Decartestal, Newtonnal, Fermattal, Leibnitzcel, Pascallal, Grimaldival, Eulerrel, Guldinnal, Boscovichcsal, Gerdil-

lel; az elmult századok összes nagy csillagászaival, összes nagy fizikusaival, összes nagy mathematikusaival. Katholikus vagyok, mint azok legtöbben és ha azt kérditek, hogy miért, készséggel megmondom. Legalább megtudjátok, hogy meggyőződésem nem öröklött előitéletek anyatején táplálkozik, megtudjátok, mily mélyreható kutatásból származik az. Őszinte katholikus vagyok, mint Corneille, Racine, La Bruyère, Bossuet, Bourdaloue, Fénelon voltak, amint volt és ma is az korunk legkiválóbb férfiainak nagy száma, köztük az exakt tudományok, bölcselet, irodalom első rangú csillagai, akadémiáink legnagyobb díszei. Osztozom abban a mély hitben, melyet szóval, tettel, írásban vallottak Ruffini, Hauy, Laënnec, Ampère, Pelletier, Freycinet, Coriolis,[1] és korunk annyi jeles

[1] A fölsoroltak közül kettő a mennyiségtanban tünt ki, szóljunk azért itt róluk néhány szót. *Paolo Ruffini*, aki Valentanóban, az Egyházi Államban született 1768-ban, 1822-ben halt meg Modenában, oly haladást tett az exakt tudományokban, hogy 23 éves korában a modenai egyetemen tanárrá nevezték ki volt tanárának helyébe. A franciák betörése alkalmával elvesztette ezt az állását, mivel az új kormánynak a hűségesküt nem akarta letenni. Az egyenletek elméletéről értékes munkákat írt. Volt orvos is és 1817-ben egy járvány alkalmával áldozatkész bátorságáért nagy elismeréssel és hálával adóztak neki. Vallásos gondolkozását többek közt megmutatta az enciclopedisták ellen írt egyik értekezésében: Dell'immortalità dell'anima. Modena, 1806. V. ö. *Henrik Burkhardt:* Die Anfänge der Gruppentheorie und Paolo Ruffini. «Zeitschrift für Mathematik et Physik.» XXXVII. (Függelék.) Leipzig, 1892. 119—159. l. — *Gaspard Gustave de Coriolis* (szül. 1792-ben Párisban, meghalt 1843-ban ugyanott) 1838. óta a párisi műegyetem tanulmányi igazgatója volt. Tudományos működésében nem felelhetett meg ama várakozásnak, melyet

tudósa és ha élőket nem nevezek meg, hogy szerénységüket megkíméljem, úgy legalább elmondhatom, hogy örömmel találtam meg a keresztény hit egész nemességét és fönségét dicső barátaimban, a kristálytan megteremtőjében (Hauy), a kinin és sztethoszkop föltalálóiban (Pelletier és Laënnec), az Uránia korvéta halhatatlan tengerjárójában és az erőműtani villamosság halhatatlan fölfedezőiben (Freycinet és Ampère)».[1]

Hogy az ifjúságot a hitetlenség veszélyeitől óvja, Cauchy több előadást tartott Párisban, az úgynevezett Institut cathóliqueban, mely részben az ő kezdeményezésére alakult. Ezekből az előadásokból hasonló helyeket idézhetnénk. Ezek helyett álljon itt az a néhány szó, melyet egyik szaktársa emlékére mondott.

Cauchy nem sokkal halála előtt, az 1856. május 12-én elhunyt *Jac Phil. Maria Binetnek*, a tudományos akadémia volt elnökének sírjánál állott. Gyászbeszédében teljes joggal, ily alkalomhoz teljesen megfelelő módon nem annyira Binet tudományos érdemeit, mint inkább mély vallásos meggyőződését emelte ki.[2]

«Binet - mondta Cauchy — nem csupán mélyre-

szép szellemi tehetségéhez fűztek; hihetetlenül kényes egészsége arra kényszerítette, hogy minden nap először is azt az új kérdést oldja meg, hogy tarthatja fönn tovább életét. Coriolis Poncelet tábornokkal egyike volt azoknak, akik az elméleti mekánikában létrejött reform érdekében a legtöbbet fáradoztak. *(M. Marie:* Hist. des sciens math. et phys. XII. 191—192. l.)

[1] *Valsonnál* idézve: Vie de Cauchy. I. 173. l.

[2] *Grunnert:* Archiv. XXVII. 483. l.

ható szellemi erővel megáldott, kiváló mathematikus volt. Ugy az elmult századok, mint a jelen kor legtehetségesebb szellemeivel, Decartestal, Fermattal, Hauyvel, Ampèrrel, Laëneckel, a tudományos igazságoktól szivesen emelkedett föl a minden igazság örök forrásához. A magasztos törvények szemlélete, melyek a csillagok futását szabályozzák, fönntartják a rendet és összhangot a világmindenségben, mindig arra serkentette, hogy e sok csoda szerzőjét dicsőítse és imádja. Tagtársunk eleven hite, lángoló szeretete Isten iránt, kire dicsőséget hozott tehetségével és erényeivel, széles körű tudományával és kimeríthetetlen felebaráti szeretetével, vigasztaló bizalmat önthetnek belénk arra nézve, hogy Binet ma már boldogabb és tisztább fényben lát, mint mi, hogy ő azért ment el, hogy a világosság forrásából merítsen világosságot, hogy megtudja a titkokat, melyeket valamikor mi is meg fogunk tudni, ha azon az uton maradunk, melyen ő megindult. Bocsássanak meg nekem, uraim, hogy mélyen meghatva ezektől a magasztos gondolatoktól, rövidre fogom szavaimat. Az igaz fájdalomnak nincs sok szava. Ha a keresztre nézek, melyet a reménység jeléül tüztek föl e sírra, elnémulok. Képzeljék el maguknak gondolatban azt a végtelen távolságot, mely a föld tudományait, melyek oly korlátoltak, minden irányban oly határoltak, még ha nagyképességű férfiak ápolják is azokat, az isteni tudomány magasztos igazságaitól elválasztja, melyeknek az égben kell előttünk föltárulniok.»[1]

[1] *Grunnert:* Archiv i. h.

«Augustin Cauchy élete — írhatta halálakor a hires J. B. Biot[1] — mint a keresztény erényesség tökéletes példányképe áll előttünk, a legmagasabb szellemi tehetségekkel párosulva. Egyike volt a legjelesebb mathematikusoknak, kiket Franciaország fölmutathat s személyes jelleme nem kevésbbé méltó figyelmünkre, mint mennyiségtanban éleslátó szelleme.» Cauchy utódja a sorbonnei tanári széken egyik tanítványa, *Victor Alexander Puiseux* (1820—1883.) volt, ki ezt az állását 1882-ig töltötte be.[2] Ő is elsőrangú tudós volt, némelyek szerint Cauchy legjobb tanítványa. Mennyiségtani főmunkájáról Bertrand Puiseux halála alkalmával azt mondotta, hogy «30 év után még egy lapja sem avult el» és Hermite véleménye szerint a mennyiségtani analizis terén korszakalkotó. Hogy Pasteur mennyire becsülte Puiseuxt, legjobban bizonyítja az az adoma, amelyet Bertrand beszél el Tisserand, a kitünő csillagász életrajzában. «Körülbelül 35 évvel ezelőtt, nem tudom, mily alkalommal, azzal biztak meg, hogy vezessem az elemi iskola harmadik osztályát, ahol Tisserand az első helyet foglalta el. Pasteur, aki tanügyi igazgató volt, ezt kérdezte tőlem: Mit gondol Ön Tis-

[1] *J. B. Biot:* Mélanges. III. 143. l.

[2] V. ö. erre vonatkozólag *Ph. Gilbert:* «Revue des questions scientifiques. XV. Bruxelles—Paris, 1884. 1—37. l. *J. Bertrand:* Éloge de M. Victor Puiseux lu dans la scéance publique annuelle de l'Académie des sciences du 5 mai 1884.; közli a Bulletin des sciences math. et astronomiques 2e Série. VIII. Année 1884. Paris, 1884. 227—234. l. *F. Tisserand:* Notice sur V. A. Puiseux u. o. 234—245. l.

serandról?' ,Kiváló tanuló — feleltem — legjobb valamennyi között.' A felelet hűvösnek tűnt föl előtte. ,Tisserand! hiszen az valósággal egy kis Puiseux' — mondotta ő élénken. Ez a dicséret igen nagy dicséret volt az ő szájából és — teszi hozzá Bertrand — senki sem fog csodálkozni azon, aki Tisserandot ismerte.»

Puiseuxben, mint tanárban, magasztalással emlegették azt a rendkívüli világosságot, mellyel az ég erőműtanának nehéz föladatait kezelni tudta. Mint a Bureau des longitudes tagja (1868—1872.) és a csillagászati figyelőállomáson (1855—1859.) csodálatra méltó munkásságot és tetterőt fejtett ki. Hagyta munkatársait, hadd keressék ki maguknak azt a munkát, melyet végezni akarnak, ami megmaradt, a legnehezebbet, azt ő vállalta magára. Többi között 1869. óta ő végezte azokat a végtelen számadásokat, melyek a Vénusz 1874. és 1882-iki átvonulásának megfigyelésére szükségesek voltak; ellenőrizte Laplace munkáinak kiadását, amely célból összes számításait még egyszer átvizsgálta. Sokáig nem akart pályázni az akadémiai tagságra, mert a külső dicsőségre nem sokat adott. Midőn azonban 1871-ben a jelöltek lajstromára került, a többi három pályázó önként visszalépett és ami talán az egész században nem fordult elő, megtörtént most: 55 szavazótól 55 szavazatot kapott. Senki sem volt ellene, senki sem tartózkodott a szavazástól. Bertrand azt mondotta ez alkalommal: «Puiseux megválasztása érdemének, egyhangú megválasztása pedig jellemének volt megillető jutalma».[1]

[1] Seul parmi nous, seul peut-être entre tous les Académiciens de se siècle, Puiseux a été élu à l'unanimité... L'élection de

Ezt a nagy dicséretet még egyszer megismételte, midőn az akadémia következő évi ülésén Puiseux érdemeit és személyiségét választotta beszéde tárgyául. Beszédjét Fontenelle egyik mondásával kezdette, aki egykor az akadémia titkára volt s kinek azért elhunyt tudósok fölött sok beszédet kellett tartania. Azt a dicséretet — így szólt ez 1722-ben — hogy a jellem egyszerűsége a szellem nagyságával együtt jár, már annyi akadémiai tagról elmondotta, hogy, úgy látszik, ez az érdem inkább tudásunknak, mint a személyiségünknek sajátja. «De fordultak az idők», jegyzi meg erre Bertrand. «A pénzzel (fortune) szemben való közönbösség, a dicsőség nyugodt bevárása, az ősi szokrateszi kevésrebecsülése mindannak, amiért az emberek annyit virrasztanak, futkosnak, dolgoznak... ezek a tudománynak nem ajándékai többé, ezek tudósainknak nem közös jellemvonása többé, ezek ma már csak kivételes egyéneknél jelentkeznek. És Victor Puiseux ilyen egyéniség volt».[1]

«Legkifejezőbb tulajdonságainak egyike az volt, így festi ezt a jellemes férfiút Gilbert,[2] hogy hiányzott nála minden áskálódás, személyes becsvágy, a dicsőségben, méltóságban, pompában való minden tetszelgés. A megtiszteltetések iránt mutatkozó közömbössége egész az ellenszenvig ment. Szerénysége,

Puiseux due à son mérite, l'unanimité à son caractère. (*Bertrand* beszéde a tudományos akadémiában Puiseux halála alkalmával; l. Comptes rendus. XCVII. Paris, 1883. 656. l.)

[1] U. o. 227. l.

[2] Revue des quest. scient. XV. 32. l.

melynél fogva minden körülmények közt azt a helyet kereste, ahol a legtöbb dolog, de a legkevesebb föltünés várakozott rá, őszinte volt, minden tettetés nélkül... Az életében nyilvánuló egyszerűség, szelidség, pontosság mindenkit meglepett, aki közelébe jutott; nem ismert más élvezetet, mint a munkát, a természet szépségeinek szemlélését és a családi életet». 1870-ben szabadságideje alatt Dél-Franciaországban tett utazásokat; önként eljött Párisba, hogy ott magát bezárassa és a főváros védelmében résztvegyen. Halála előtt egy évvel kérte tanári állásától való fölmentését, mert «ideje már, hogy fiatal embereknek adja át helyét». Barátainak egyhangú és hivatalosan kifejezett kivánságára volt szükség, hogy legalább cimének megtartására birják.

Hogy jellemének e vonásai és azok szilárdsága mély vallásosságában gyökereztek és onnét merítették tartalmukat, azt maga Bertrand is beismeri említett beszédének végén, bár burkoltan s kelletlenül. Világosabban beszél azonban erről Gilbert:

«Victor Puiseux, mondja,[1] mély keresztény meggyőződésű és kötelességtudó ember volt; ifjúkori hite tette ilyenné, melyet érett szelleme fejlesztett ki benne. Elemi iskolái óta volt alkalma, hogy hivő meggyőződését megvallja, az ellenmondás tüzében megacélozza, érdemes baráti körben elmondja. Ez az az idő volt, mikor Lacordaire hires konferenciái mindenütt visszhangra találtak a tudományok szentélyében. A bölcseleti és vallási szinezetű beszélge-

[1] U. o. XV. 34—36. ll.

tések ott igen élénkek voltak. Puiseux tevékeny részt vett azokban és természetes fölényét, melyet értelmisége és beszédének kellemes volta szereztek meg neki, katholikus meggyőződésének érvényesítésére fordította. Az első helyen való szereplés nem igen egyezett meg szerénységével. Baráti vitatkozásoknál háttérben szeretett maradni és csak mint Pierre Olivaint[1] segítőtársa szólt bele a vitába. Az utóbbi akkor növendék volt az irodalmi osztályban. Összeköttetésük különben nem szorítkozott egyedül ezekre a vitatkozásokra. Szabad napjaik egy részét közösen a felebaráti szeretet műveinek gyakorlására szentelték. Közös munkával Szent-Vince-Egyesületet alakítottak, amely még ma is fönnáll».[2]

«Kimeríthetetlen jóság, tevékeny felebaráti szeretet volt egyben életének éltető szelleme. Hűséges, buzgó tagja volt a Szent-Vince-Egyesületnek és csak midőn a betegség utolsó erőit is elrabolta, szűnt meg a szegények köszöbét fölkeresni. Egész sereg jótékony

[1] Később jezsuita, mint a kommune áldozata halt meg.

[2] V. ö. *Tisserand,* Notice 235. l. On ne s' occupait pas que de science à l' École; les discussions philosophiques et religieuses y étaient fort vives: M. Puiseux prenait une part active et mettait au service de ses convictions religienses l' ascendant naturel que son intelligence d' élite... lui avaient assuré tout d' abord... Toutefois, dans son demaine spécial, M. Puiseux animait à s'effacer devant Pierre Olivaint, alors élève de la section des lettres, entré depuis dans la Compagnie de Jésus et tombé, en 1871., victime de la Commune... Az elemi iskoláról vallási tekintetben és a katholikus tanulók csoportjáról v. ö. *Ch. Clair,* Pierre Olivaint, prêtre de la Compagnie de Jésus, Paris 1878. 21. l.

intézménynek volt támasza; hogy mennyinek, maga családja sem tudta, csak halálakor jött az nyilvánosságra. Az Institut és a természettudományi kar tagjain kívül temetésén itt látjuk a világ kitagadott gyermekeit, akik eljöttek, hogy jótevőjüket megsirassák».

Cauchy és Weierstrass mellett a mennyiségtani függvényelmélet megalapitójának *Bernhard Riemann* göttingai tanárt tartják. 1826. szeptember 17-én született a hannoverai Breselenzben, hol atyja protestáns predikátor volt; a negyvenedik évet még nem érte el, midőn 1866. július 20-án Selascában a Lago Maggiore mellett tüdőbaj következtében meghalt. Riemann bölcseleti nézetei, részben Fechner befolyása alatt, sokszor a különcösségig vagy ép a képzelgésig merészek voltak, de vallásos érzületére nem voltak hatással. Halála, amit munkái gyüjteményében található rövid életrajz ír le, tanúbizonyság erre. Neje vele imádkozta a Miatyánkot, de ő már nem tudott beszélni; ezeknél a szavaknál: «és bocsásd meg a mi vétkeinket», hivő módon az égre emelte szemét; neje érezte, amint kezei az övéiben kihűltek; néhány lélekzet után megszünt tiszta, nemes szive dobogni. Az a jámbor érzület, melyet az atyai házban plántáltak belé, egész életén át végigkisérte, és ő, ha nem is mindig egyformán, de hiven szolgált Istenének. A mindennapi lelkiismeretvizsgálatot, saját kijelentése szerint, a vallás legfontosabb dolgai közé számította.[1]

[1] *Bernhard Riemanns* Gesammelte mathematische Werke und wissenschaftlicher Nachlass. Richard Dedekind közremű-

1901. január 14-én halt meg Párisban, mint a XIX. század második fele nagy mathematikusainak utolsó képviselője, egy 78 éves tiszteletreméltó aggastyán, kinek tudományos jelentőségéről a leghivatottabb egyének a legnagyobb dicsérettel nyilatkoztak. Ezek sorát a párisi tudományos akadémia elnöke Fouqué nyitja meg.

«*Hermite*, úgymond, a mennyiségtudományi osztály legidősebb munkása, az akadémiának 1856. óta tagja, társaságunk egyik dísze volt. Akik itt, mint mathematikusok helyet foglalnak, valamennyien dicsőségüknek tartják, hogy tanítványai voltak; valamenynyiüket áthatja a hála érzete azért a nagylelkű támogatásért, amellyel nekik állandóan rendelkezésükre állott. Mindenütt, ahol e tudománynak művelői akadnak, tisztelettel említik Hermite nevét».[1]

Az elhunyt tudományos nagyságának dicsőítése mellett az emlékbeszédek szeretettel adóztak az ő szeretetreméltó jellemének is.

«Hermite-tel, mondotta a La Nature cimű folyóirat egyik legragyogóbb csillag tünt el, aki csak valaha fényével világosságot vetett a francia tudományra. Hermite nemcsak az utolsó század egyik legnagyobb

ködésével kiadta Henr. Weber, 2. kiadás; átdolgozta Heinrich Weber, Leipzig 1892. 557. l.

[1] Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' Académie des sciences CXXXII., Paris 1901. 49. l. A következő idézeteket és jegyzeteket a Revue des questions scientifiques értekezéséből vesszük. (XLIX., Louvain 1901. 353—396. ll.). V. ö. Naturwissenschaftliche Rundschau XV., Braunschweig 1901. 333. és 348. ll.

mathematikusa volt, de életét is követendő példányképül állíthatjuk föl; senki sem szerette a tudományt önzetlenebbül, mint ő». Hasonlókép jellemezte egy másik emlékbeszéd: «A történelemben halhatatlan nevet hagyott hátra s mindazok lelkében, kik szerencsések voltak közelében lehetni, egy oly férfiú képe rajzolódott le, ki szívjóságában épen oly nagy volt, mint ragyogó tehetségének alkotásaiban. Mint a spiritualizmus tántoríthatatlan hive azt hitte, hogy a lélek egykor tökéletes fölvilágosítást nyer minden mennyiségtani viszonyról, melyeknek csak visszfényét közelítheti meg most az emberi elme».[1]

Néhány év előtt, 1892. december 24-én ülte meg Franciaország igen nagy fénnyel Hermite 70. születésnapját. A közoktatásügyi miniszter maga elnökölt a díszgyűlésen, Franciaország legnagyobb mathematikusai vettek azon részt s majd minden tudóstársaság képviseltette magát.

A svéd király a jubiláló aggastyánt oly magas érdemrenddel ajándékozta meg, minőt addig Francia-

[1] Avec M. Hermite disparaît une des gloires les plus pures qui aient jamais illustré la science française. M. Hermite ne fut pas seulement un des plus grands mathématiciens du dernier siècle, sa vie fut un exemple, personne n' a poussé plus loin l'amour désintéressé de la science etc. *(Painlevé,* La Nature XXXIX., 2 férr. 1901. 144—146. ll.). Il laisse pour l' histoire un nom impérissable et pour tous ceux qui ont en e bonheur de l' approcher le souvenir d' un homme aussi grand par le coeur que par l' intelligence (Revue des sciences pures appliquées XII., 15 févr. 1901. 109—110.).

országban csak a köztársaság elnöke és Pasteur nyertek. De itt ép a XIX. század egyik legnagyobb mathematikusáról volt szó, ki, mint Poincare ünnepi beszédében mondotta, megszakítás nélkül 50 év óta művelte a mennyiségtannak legnehezebb ágait és a mennyiségtani analizist, algebrát, számtant «megbecsülhetetlen fölfedezésekkel» gazdagította. Már húszéves korában néhány oldalnyi munkát intézett Jacobihoz, a hires mathematikushoz, amivel egy csapásra Európa legnagyobb mathematikusai sorába küzdötte föl magát. Gausz, Cauchy, Jacobi, Dirichlet halála után egy ideig szakmájában joggal a legnagyobb tekintélynek tartották. A zürichi mennyiségtani gyűlésen 1897-ben és a párisin 1900-ban közfelkiáltással tiszteletbeli elnökké választották.

Fölfedezései közül legalább *egyet* említsünk meg, melyet még a mennyiségtanban kevésbbé járatos emberek is megérthetnek. Hermite volt ugyanis az, aki 1873-ban először bebizonyította, hogy az «*e*» szám transcendentális, vagyis nem lehet gyöke valamely algebrai egyenletnek, melynek egész szám a kitevője. Hermite eszmemenetét 1881-ben Lindemann a hires «π» számra is alkalmazta és így egy érdekes tényt állapított meg. Ha ugyanis a «π» szám nem lehet gyöke semmiféle négyzetes egyenletnek, ebből az következik, hogy azt körzővel és vonalzóval megszerkeszteni nem lehet; vagyis a kör négyszögűsítése lehetetlen. De ebből még egyáltalában nem következik, hogy a «π»-t más mértani eszközökkel sem lehet megszerkeszteni, annál kevésbbé, mert tényleg megszerkesztették az orosz *Abakanoviczt*ól

1880-ban fölfedezett integraph segítségével.[1] Igy tehát megoldást nyert végre egy régi kérdés; teljes 2000 év volt szükséges hozzá, míg végtelen fáradsággal és éleselméknek rengeteg munkájával az ember átlátta, hogy a kérdés, melyen fáradtak, már eleve rosszul volt föladva. Joggal mondta *Klein* tanár a Hermite-től megsejtett és valóra váltott fölfedezésről, hogy az minden időre korszakalkotó marad a mennyiségtani tudományok történetében.[2]

Painlevé Hermite «spiritualizmus»-áról beszél, de hogy ezt a kifejezést jobban megérthessük, tudnunk kell, hogy a nagy mathematikus egyszerűen a kath. vallás hive volt. Korábbi éveiben vallásossága némileg ingadozásnak volt kitéve. De «hála az irgalmas nővér felebaráti szeretetének, ki őt ápolta, hála kétségkívül Cauchy befolyásának is» ismét rendbe jött és «attól a naptól fogva, melyen 1856-ban útját Damaskusz felé vette, többé sohasem csökkent vallásos meggyőződésének melege».[3]

«1877. óta, írja az a katholikus folyóirat, amelyből e följegyzést vettük, élénken érdeklődött folyóiratunk iránt; üdvözölte feledhetetlen főtitkárunkat (P. J. Carbonelle S. J.) és munkatársait a cikkekért, melyek oly alaposak és korunk szellemi szükségleteinek annyira megfelelők.» 15 évvel később ugyanily értelemben nyilatkozott és hozzátette, hogy, ami a vallásos meggyőződés tárgya, ugyanazon az állás-

[1] V. ö. *J. G. Hagen S. J.*, Synopsis der höheren Mathematik III., Berlin 1900. 84. l.

[2] The Evanston Colloquium 1893. 52. l.

[3] Revue des quest. scient. XLIX. 1901. 364. l.

ponton van, mint a Revue.[1] A katholikus tudósok brüsszeli gyülésére (1894.) egy tanulmányt küldött be».[2]

«Hermite, mondja róla a hires mathematikus, Émile Borel, mély hódolattal viseltetett a katholikus vallás iránt, életének irányelvét találta föl benne... Nézetei és tettei összhangban állottak eszméivel és ez bizonyára nem mindennapi érdem».[3]

A mennyiségtan története föltünő léptekkel haladt előre *Baldassare Boncompagni Ludovisi* római herceg munkálkodása útján († 1894. március 13.). «Széleskörű ismerettel biró tudós volt, írja róla leghivatottabb birálója.[4] Tanulmányának és kutatásának kedvenc tárgya a mennyiségtan volt. Guido Bonati, cremonai Gerhard, tivoli Plato, nyugodtan állíthatjuk, csak az itt adott sorrendben róluk tárgyaló munkái útján lettek ismeretesekké». Ami Pisai Leonhardot, «a legutolsó három század mesterét» illeti, Boncompagni volt az, aki róla írt tanulmányával és iratainak kiadásával, «a kiváló emberre

[1] U. o.

[2] Congrès scientifipue international des catoliques VII. 5—11. ll. A pápai akadémia kiadásában megjelenő de nuovi Lincei-be is küldött cikket (III. 155—164. ll.), valamint a brüsszeli Société Scientifique számára is, I. (1875—1876.). II. (1877—1878.).

[3] Laisant et Buhl, Annuaire des Mathématiciens 1901—1902. Paris 1902. XXI.

[4] *M Cantor*, a Zeitschrift für Mathematik und Physik történet-irodalmi részében XXXIX., Leipzig 1894. 201—203. ll. «Boncompagni úr minden egyes munkája minden körülmények között nélkülözhetetlen azok számára, kik idejüket és erejüket a mennyiségtan történetére akarják szentelni.» (*Grunert*, Archiv 1856. Lit. Bericht Nr. 105.).

vonatkozó kutatásokat lehetővé tette és arra az első lökést megadta». A szakemberek előtt bizonyára ismeretes Bulletino Boncompagno cimű folyóirat kiadójának számos munkáját tartalmazza. Sokszor födözte más tudósok szövegkiadásainak nyomdaköltségeit. Rengeteg összegeket költött a herceg ilyen kiadványokra, hatalmas összeget nyelt el könyvtára, melyben több, mint 600 kézirat és 18.000 nyomtatott mű halmozódott föl. Fejedelmi vagyon és a szó legszebb értelmében vett fejedelmi gondolkozás kellett ahhoz, hogy ily kiadásokat megvalósíthasson. Hozzá még ezek nem állottak egyedül. Ha Boncompagni hallott valahol egy fejledező tehetségről, akinek szárnyait a mostoha viszonyok lekötötték, a leggyöngédebb módon segítségére sietett. Hányszor lemásoltatta a meglevő kéziratokat itt is, ott is, egyszer azért, hogy fiatal tudósoknak önzetlenül rendelkezésükre bocsássa, másszor csak azért, hogy a másolóknak alkalmat adjon keresetre! És hány más szerencsétlen siratja benne jótevőjét! Egyebek között 1871. óta ő viselte a pápai akadémia nyomdaköltségeit.

Csak korai halála akadályozta meg Boncompagnit abban, hogy értékes kéziratait és könyveit a vatikáni könyvtárra ne hagyományozza. Már ez a vonás is bizonyítja, hogy a herceg «a tudomány és hit embere volt», aki példájával megmutatta, hogy nincs abban ellenmondás, hogy valaki tudós és keresztény legyen egy személyben.[1]

[1] Cosmos, Paris, 30 avril 1898. 553. l.; V. ö. 26. mai 1894. 223. l. A herceg épületes haláláról és a Jézustársasághoz való

A már említett nevekhez egy-kettőt még idesorolhatunk. *Charles Dupin* (1784—1873.) például egyike volt a XIX. század első felében Franciaországban a legtehetségesebb és legnépszerűbb tudósoknak. Már 21. évének betöltése előtt több fontos mennyiségtani tételt talált föl és később mint mérnök és a mennyiségtan és az erőműtan tanára értékes munkálatokkal vitte előre az említett tudományokat.[1] Idővel azután a statisztikai és nemzetgazdasági kutatásokhoz való hajlama elvonta a puszta mennyiségtantól. A legbehatóbban Angol- és Franciaország gazdasági és politikai segédforrásait tanulmányozta és a kamarában nagyszerű tevékenységet fejtett ki hazája tanügyének és ipari állapotjának javítása körül. Midőn 1873-ban agg korában meghalt, azt a bizonyítványt állították ki róla, hogy mindenkor meggyőződéses keresztény és katholikus volt.[2] Említésre méltók még *Louis Poinsot* († 1859.),[3] *Gergonne* († 1858.),[4] *Michael Chasles* († 1880. december 12.),[5] *W. M. Drobisch*

barátságáról l. Civ. catt., Ser. 15. X., Roma 1894. 361. l. és 12 ser. I. (1883.) 84. A pápai akadémiához való viszonyáról, Études XLV., Paris 1888. 134. l.

[1] Jos. Bertrand, Éloges académiques 221. és köv. ll. Biographie générale par *Hoefer* s. v.

[2] Ses convictions furent toujours sincèrement chrétiennes et catholiques. Les Mondes XXX., Paris 1873. 135. l.

[3] Natur und Offenbarung VI., Münster 1860. 96. l.

[4] U. o. V. (1859.) 288. l.

[5] *Ph. Gilbert,* Revue des quest. scient. IX. (1881.) 517—590. ll. Az emlékbeszéd végén ez áll: Dieu a fait à Charles la grâce d' une fin vraiment chrétienne. Dans toute la plénitude de sa volenté et de son intelligence, le grand mathématicien a

(† 1896.)[1] és *Philippe Gilbert* († 1892. február 4.) lőweni tanár, a felsőbb mennyiségtan és az elemző erőműtan több kiadást ért tankönyveinek, valamint számos tanulmánynak szerzője.[2] A közelmult halottai közül említést érdemel *Eugen Vicaire*[3] († 1901. január 18.) mérnök, ki a legmagasabb állásokat viselte, melyeket Franciaországban mérnök csak viselhet és tisztán tudományos téren is oly jártas volt, hogy 1883—1885. fölolvasást tartott a Collége de Franceban az égbolt mekánikájáról és az elméleti csillagászatról, a nap fizikájáról és a szorosabb értelemben vett mennyiségtanról kiváló munkákat írt. Hitből élő katholikus volt, kilenc gyermeke közül kettő a papi, illetve a szerzetesi pályát választotta.

Cantor és Leskien «korunk egyik legjelentősebb mathematikusának mondják *Hermann Grasszmann*, stetteni gimnáziumi tanárt († 1877.). Kezdetben munkái figyelmen kívül maradtak. «Kiterjedéstan» cimü munkája, mely már 1844-ben csak jóval később érvényre került fogalmakat tárt föl, csakhamar lomtárba került. Két fizikai tárgyú fölfedezése csak akkor talált visszhangra, midőn azokat Clausius és Helmholtz újból fölfedezték. Ezektől a sikertelenségektől elriasztva a szanszkrit nyelv tanulmányozására adta

reçu les consolations que l'église catolique réserve à coux qui meurent dans son sein; puis il s' est endormi confiant et tranquille.

[1] Allgemeine deutsche Biographie XLVIII. 82. l.

[2] V. ö. Revue générale LV., Bruxelles, mars 1892. 1—IV. l.

[3] Revue des quest. scient. XLIX. (1901.) 420—431. ll.

magát és sikerült neki eme általa oly későn munkált talajon is eredményeket fölmutatni. Vallási tekintetben ez a nevezetes ember egész lélekkel hivő protestáns volt; érdeklődéssel kisérte a missziók ügyét; egy munkát hagyott hátra, melynek ez a cime: «Über den Abfall vom Glauben».[1]

A fölsorolt fényes nevekkel, azt hisszük, célunknak eleget tettünk. Ahelyett tehát, hogy még másokat keresnénk, inkább szóljunk itt néhány szót arról a nagy tudósról, akit bizonyos körökben annyiszor említenek, hogy nemcsak a mathematikusok, hanem a mennyiségtan és egyáltalán az exakt tudományok vallástalanságát bebizonyítsák. Senki sem vitatja a nagy *Pierre Simon Laplace* érdemeit, melyeket az égi testek mozgásának elméletével, valamint a természettan és a mennyiségtan egyes ágaiban szerzett. Francia Newtonnak hivták őt; és a nagy csillagászszal való összehasonlítás majd mindenkinek az ajkára jött, ki a nyitott sírnál az elhunytat dicsőítve érdemeiről megemlékezett.

A hitetlenek gyakran hivatkoznak Laplacera. Egy adomát szoktak előhozni, melyet róla beszélnek, hogy vele hitetlenségét bizonyítsák. Midőn Napoleonnak egyik munkáját átnyujtotta, az állítólag ezt mondta neki: «Newton beszélt Istenről az ő művében. Az önét átnéztem és Isten nevét nem találtam benne». Erre így szólt volna Laplace: «Polgár, első konzul, nem volt szükségem erre a föltevésre». Eddig az adoma. Ebből sokan ezt a következményt vonják

[1] Allgemeine deutsche Biographie IX. 595—598. ll. — Allgemeine Zeitung 1877. 291. sz. melléklet 4371. l.

le: Ime, Laplace Isten létét egyszerű föltevésnek és pedig nélkülözhető föltevésnek tartotta. Az újkor egyik legnagyobb csillagásza szerint tehát a világ léte nem bizonyít Isten léte mellett.

Már a nagy mathematikus életében elterjedt ez a kis történet. Midőn Laplace röviddel halála előtt értesült, hogy egy életrajz-gyüjtemény közölni akarja azt az ő életének történetében, arra kérte Aragót, hogy beszélje rá a kiadót az adoma kihagyására. Ez tény. H. Faye[1] Arago szájából hallotta, ami mindenesetre azt bizonyítja, hogy Laplacet saját akarata ellenére tüntetik föl istentagadónak. Ami aztán magát az elbeszélést illeti, először nincs kielégítő bizonyítékunk annak valósága mellett; azután meg már előre is valószinütlen, hogy a simulékony Laplace ily módon beszélt volna a mindenható kormányzóval. Ismeretes, hogy Napoleon ellensége volt az istentagadóknak; Lalande csillagászt emiatt keményen megleckéztette.[2]

De mégis föltéve, hogy Laplace tényleg az említett módon nyilatkozott volna, még abból mindig

[1] Sur l' origine du monde[3], Paris 1896. 131. l. — V. ö. 130—132. ll., ahol Laplace állítólagos kijelentése szóba kerül. V. ö. J. *de Joannis*, Études LXXI., Paris 1897. 541. l.

[2] Különben itt röviden megemlítjük, hogy Lalande istentagadása nem szive benső érzelmeiből származott. Émery abbé, kinek alkalma volt vele beszélni, egy papbarátja előtt így nyilatkozott: M. de Lalande n' est pas plus athée que vos et moi. Éméryvel szemben azon kivánságát fejezte ki, hogy majd a halálos ágyán tőle akarja az utolsó szentségeket fölvenni. E kivánságának teljesítését Lalande barátai megakadályozták. Vie d. M. Émery II., Paris 1862. 39. l. *E. Méric*, Hist. de M. Émery II., Paris 1885. 210. l.

nem következik, mintha azzal azt akarta volna mondani, hogy Isten léte be nem bizonyított föltevés. Az adomában az ő eljárását szembeállítja Newton eljárásával; azért csak el kell képzelnünk magunknak, mely pontokban lépték túl az ő kutatásai a nagy angol kutatásait, s az adoma jelentését azonnal megértjük. Newton a sok bolygó és hold láttára, melyek mindegyike kölcsönösen befolyásolja és zavarja egymást, attól tartott, hogy e számos és bonyolult mozgás könnyen ki nem fejthető gombolyagként összekeveredik és azért időről-időre Istennek be kell avatkoznia, hogy ezt az összebonyolódást megakadályozza. Laplace egyik legnagyobb érdeme ellenben abban áll, hogy kimutatta e beavatkozás fölöslegességét. Mennyiségtani uton kimutatta, amit később Leverrier tökéletesített és kiegészített, hogy az a bizonyos összebonyolódás soha be nem következik. Bármilyen bonyolultak is a bolygók pályái, bármilyen számos és szüntelen is a zavaró kölcsönhatás, idővel mégis csak ki kell egymást egyenlíteniök a zavaró hatásoknak. Azért, ha Laplace az első konzullal szemben tényleg megtette azt a nyilatkozatot, melyet neki tulajdonítanak, akkor minden valószinűség szerint csak arra a haladásra gondolt, amit Newton óta a bolygók elmélete különösen az ő érdeme folytán megtett. Az a föltevés, melyet, mint szükségtelent, visszautasított, nem Isten léte volt, hanem a bolygók világába való amaz isteni beavatkozás, melyet Newton alig vélt elkerülhetőnek.[1]

[1] V. ö. *Mädler:* Reden und Abhandlungen über Gegenstände der Himmelskunde. Berlin, 1870. 334. l. Laplace fele-

Még más tekintetben is birálatot gyakorolt Laplace Newton fölött. Newton azt gondolta, hogy a bolygók és holdak számában, nagyságában és egymástól való távolságában megállapított rendet mekánikai okokkal meg nem magyarázhatjuk, azért azt az isteni mindenhatóság közvetlen művének kell tekintenünk. Laplace azonban épen azon hires elméletével, mely szerint a naprendszer egy forgó, izzó gázgömbből fejlődött, valószinűvé tette, hogy a bolygók és a holdak között megállapított rendet teremtett okra kell visszavezetnünk és azért e tekintetben is élhetett azzal a szabadsággal, hogy Newtont fölülbirálja. De azért még távolról sem volt istentagadó. Hisz a természetbúvárnak épen az a föladata, hogy a természet jelenségeinek teremtett okait kutassa.[1] A Laplace-féle

lete «tökéletesen megfelelő; mert nekünk nincs szükségünk kisegítő, foltozó és javító Isten föltevésére és nem is lesz rá szükségünk soha. A világmindenség óraszerkezet, de nem olyan, hogy alkotóját kelljen segítségül hívni, mert nem akar már jól járni. A *mi* Istenünk idő és örökkévalóság felett trónol, nála nincs *semmi* változás, s minél mélyebbre hatolunk művei kutatásában, annál inkább megerősödünk e véleményünkben.»

[1] «Isten nem a legközelebbi és közvetlen oka a természeti tüneményeknek. Ő nem is közvetetlen tárgya a természettudományoknak... és eltekintve a szó léha értelmétől, igaza van Laplacenak, mikor azt mondja: Átkutattam az eget és a földet, de Istent nem találtam azokban; igaza van Vogtnak, mikor azt mondja: Lelket és erőt még nem láttunk nagyítóüvegünk alatt.» (*P. L. Haffner:* Das Ignoramus und Ignorabimus der neueren Naturforschung, Sammlung zeitgemässer Broschüren. Frankfurt-Luzern, 1887. 222. l.). Hasonlókép nyilatkozik *J. Reinke* (Die Welt als Tat,[3] Berlin, 1903. 476. l.): «Laplace műveiben ép oly kevéssé volt szükség arra, hogy Isten nevét megemlítse, mint a

rendszer elfogadása pedig egyáltalán nem ejt csorbát a Teremtő mindenhatóságán és bölcsességén. Nem könnyebb dolog tojást teremteni, melyből a csirkének, vagy makkot teremteni, melyből a tölgyfának kell kifejlődnie, mint a csibét vagy tölgyfát közvetlenül létrehozni. Hasonlóképen nem csekélyebb bizonyítéka az isteni mindenhatóságnak az, hogy a gázgömböt úgy teremtette meg, hogy annak bolygórendszerré kelljen kibontakoznia, mintha azt közvetlenül hozta volna létre.

Hogy Laplace szavait tényleg ily értelemben kell vennünk, mutatja «Exposition du systéme du monde»[1] cimű munkájának egyik helye. Azon a helyen Newton munkájából azt a fejezetet veszi elő, melyben a csillagászok eme vezére a bolygók rendszerében föltalálható rendet közvetlenül Isten teremtő kezére vezeti vissza és a rendetlenségek megakadályozására hasonlóképen annak a kéznek a beavatkozásához menekül. Az első gondolattal szemben azt jegyzi meg Laplace: «Nem lehet-e a bolygók között megállapított rend is a mozgás munkája és a legfőbb Értelem, akit Newton segítségül hív, nem intézkedhetett-e úgy, hogy a bolygók közt megállapított rend egy általános természeti törvényből származzék?» A következő szavakkal utasítja vissza azt a gondolatot, mintha Istennek a természetbe való utólagos beavatkozása szükséges volna: «Leibnitz vitájában, melyet Newtonnal a végtelennel való számítás föltalálása fölött

katonai szolgálati szabályzatokban. Ha a fiziologia kézikönyvét kellene megírnom, abban szintén hiányoznék az Isten szó».

[1] Livr. 5, chap. 6, 6e éd. Bruxelles, 1827. 522. köv. ll.

folytatott, éles szavakkal fakadt ki az ellen a fölfogás ellen, mintha az istenségnek időnként közbe kellene lépnie, hogy a naprendszert ismét rendbehozza. Ez annyi volna — mondja — mint Isten hatalmát és bölcsességét igen szűk mederbe szorítani! Newton ép oly heves birálattal felelt Leibnitznek előre meghatározott összhangjára. Az utókor ezeket az alaptalan föltevéseket (ces vaines hypothèses) nem fogadta el, de a két lángelme mennyiségtani munkáit a legnagyobb méltánylásban részesítette».

Nem nehéz megtalálni e szavak mögött ama gondolat visszhangját, mely az említett adoma alapját képezi. De azt is láthatjuk azonnal, hogy ennek a dolognak nincs semmi istentagadó mellékize. Minden bizonnyal üres föltevésekről volt itt szó. De mit ért az alatt Laplace? Nyilvánvaló, hogy nem Isten létét, hanem az előre meghatározott összhang rendszerét és a természetbe való isteni beavatkozás fölvételét, mely szükségessé válik az első fölvetés tökéletlensége folytán.

Másrészt be kell vallanunk, hogy Laplacet nem állíthatjuk föl a meggyőződéséhez hű keresztény mintaképéül. Munkáiban, pl. az Essai philosophique sur la probabilité-ben, találunk néhány fordulatot, melyek a XVIII. század bölcseletének befolyása alatt állanak. De mindezek ellenére két dolog egészen bizonyos előttünk.

Az egyik az, hogy a nagy mathematikus meggyőződése szerint nem volt anyagelvű. Erre vonatkozólag kezünkben van egy férfi bizonysága, aki Laplace-szal a legmeghittebb érintkezésben volt:

I. B. Dumas kémikusé.[1] És ha életében az idő uralkodó irányzatának tett is engedményeket, ezt nem tekinthetjük másnak, mint ujabb bizonyítéknak jelleme simulékonysága mellett, melyet legnagyobb tisztelői is sajnálkozva említenek meg Laplace jellemvonásai között. Midőn halála közeledett és a világtól nem volt már mit remélnie, papot hivatott és igyekezett az éggel elvégezni számadását.[2]

[1] Discours et éloges académiques II. 285. l.: Laplace «fournit aux matérialistes leurs plux spécieux arguments, sans partager leurs convictions».

[2] A «La Quotidienne» cimű lap 1827. március 7-én, a 66. számban a következőket írja: Paris 6 mars. M. le Marquis de Laplace, pair de France, membre de l'Institut, auteur de la Mécanique céleste et de plusieurs autres ouvragues qui l'ont fait placer parmi les plus grands géomètres de ces derniers temps, est mort hier dans son hôtel Rue du Bac, entre les bras de ses deux pasteurs, M. le curé des Missions étrangères et M. le curé d'Arceuil, qu'il avait fait appeler pour en recevoir les derniers secours de la religion. Nous aurons à publier une notice sur la vie de ce savant célèbre; mais nous devons dès ce moment faire remarquer ce que sa mort a présenté d'édifiant à sa famille, à ses amis et à ses admirateurs. C'est un contraste que nons aimons à opposer au récit de morts scandaleuses qui font la joie des ennemis de la religion. Ses obsèques auront lieu demain mercredi, 7, en l'église des Missions étrangères... Ugyanerről értesít a: «L'ami de la Religion et du Roi» cimű folyóirat Páris, 1827. 107—126. l. (V. ö. *J. de Joannis:* Études LXXI., 655. l.). *M. Marie* (Hist. des sciences math. et phys. X., Páris, 1887. 70. l.) az öregedő Laplacet réactionnaire et ultraroyaliste-nek nevezi, «afficher des sentiments religieux outrés qu'il ne partageait pas» mondja róla és palinodiát vet szemére, amely azonban a kozmogóniája által egyengetett haladásnak nem tudta útját állani.

III. CSILLAGÁSZATTAN.

A XIX. SZÁZAD csillagászattanának élén a katholikus egyház egy szerzetes-férfiúja áll, még pedig kettős cimen: egyrészt következményekben gazdag fölfedezése által, másrészt korszakos vállalata által, mely arra rávezette. «A század első napját — mondja *Friedrich Wilhelm Bessel*,[1] a hires csillagász — szép fölfedezés tette emlékezetessé: *Piazzi* 1801. január 1-én új bolygóra bukkant, a Cereszre. Ezt a fölfedezést nagyszabású vállalkozás, nevezetesen a megfigyelések egész sorozata előzte meg, melyeknek az volt a céljuk, hogy vagy 7000 állócsillag helyét meghatározzák.» Bessel ezután előadja, hogy a csillagászattan számára mekkora jelentősége van annak, hogy a csillagok helyét lehető legpontosabban megismerjék, amit a földrajzi szélesség és hosszúság segélyével érhetnek el és rövidesen megemlíti Tycho Brahe fáradozását, melyet a csillagok helyének meghatározása érdekében kifejtett. «Piazzi — így folytatja azután — mindenáron azon volt, hogy Palermóban csillagvizsgáló-tornyot építsenek és azt pompás

[1] *F. W. Bessel:* Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. A szerző halála után kiadta *H. C. Schumacher:* 848. 21—23. l.; v. ö. 239. l.

műszerekkel, a felejthetetlen Ramsden készítményeivel szereljék föl; midőn mindez kívánsága szerint teljesült, vezetőként lépett föl az új század csillagászattanában: 1803-ban kiadta mérhetetlen munkája eredményét, körülbelül 7000 csillag helyének a jegyzékét. Eltökélt szándéka volt a lehető legtökéletesebbet nyujtani, amit csak segédeszközeivel nyujthatott, azért egész munkáját még egyszer megismételte és 1814-ben jegyzékének teljesen átjavított, második kiadásával lépett elő. Ez méltó bevezetése volt a századnak! Az ég alapos vizsgálása iránt való érzék fölébredt álmából, melyben Bradley óta szendergett.»

Első tekintetre nem tesznek ugyan valami erős benyomást a Bessel által fölhozott számok. Könnyen azt gondolhatja valaki, hogy nem lehet az valami óriási vállalat 7000 csillagra egymásután ráirányítani a távcsövet és azután azoknak állását a beosztott körökön leolvasni. De ebből a téves fölfogásból épen Piazzi esete ki fog józanítani bennünket. Megfigyelései közben sokszor már azt hitte, hogy sikerült megtalálnia bizonyos állócsillagok rég keresett paralaxisát, vagyis azt az eltolódást, melyet a csillagok állása szenved azáltal, hogy a föld évi mozgása következtében egymástól távolfekvő álláspontból szemléljük őket. De a dolog közelebbi vizsgálata alapján csakhamar kitűnt, hogy nem a csillagok tolódtak el, hanem Piazzi távcsöve és hogy az eltolódás valószinűleg úgy történt, hogy a torony, melyen a távcső állott, a nap felé fordult oldalán erősebben fölmelegedett, mint a másikon. Másszóval a csillagok helyének meghatározásánál a legszigorúbb pontosságon fordul meg a

dolog. Minden műszernek megvannak a maga kis hibái, amelyek állandóan zavarják a vizsgálódások pontosságát és azonkívül a legkisebb véletlenség által is baj eshetik rajtuk, úgy hogy hasznavehető csillagászati megfigyelésekhez nemcsak kifogyhatatlan türelem és kitartás, hanem kiváló éleseszűség is szükséges, mely a bajnak különböző okait föl tudja födözni, hogy azokat vagy a távcső szerkezetével megszüntesse vagy az észlelet eredményéből eltávolítsa. A távcsőnél végzett munkája után még hosszadalmas dolog vár a csillagászra az íróasztal mellett. Minden egyes csillagot többször sorra kell vennie, mert egyetlenegy megfigyelés sem fog pontosan megegyezni a többivel; különböző, egymástól eltérő számokból kell azért valószinűségszámítással a legvalószinűbbet megnyernie.

A csillagkatalógus nehézségeiről bizonyára senki sem adhat jobb fölvilágosítást, mint Bessel, ki maga is egyike a legjelesebb csillagvizsgálóknak, és Bradley csillaglajstromát, mely csak részleges vizsgálódásokat tartalmazott, használható állapotba alakba hozta. «Majdnem minden csillagot — írja — ötször megfigyeltem, úgy hogy így több mint 25000 megfigyelést kellett átdolgoznom... Piazzi jegyzékén, amely több megfigyelést tartalmaz, mint a Bradley-féle, két csillagász dolgozott; hosszú éveket fordítottak rá és meg vagyok győződve, hogy a munka nagyságát nemhogy túlbecsülnék, de inkább kicsinylik.»[1]

[1] *Bessel* Olbertshez, 1809. február 26.: Briefwechsel, kiadta Erman, I. 205. l.

Bessel tehát Bradley és Piazzi munkáiból is bő aratást csinált. Midőn tervbe vette a Bradley-féle munka átdolgozását, ezt írta Olbershez:

«Bradley ismeretes ügyessége és a greenwichi csillagászati torony jeles műszerei miatt ez a csillagjegyzék nem sokkal marad el a Piazzi-féle jegyzéktől és igen érdekes, hogy már 1750-ben ép oly pontos csillagjegyzékünk volt, mint aminőt Piazzi készített 1800-ban.»[1]

Tényleg igen érdekes eredményre vezetett a két jegyzék összehasonlítása: az állócsillagok önmozgásának meghatározására.

Kitünt ugyanis, «hogy a mindkét jegyzékbe egyaránt fölvett csillagok majdnem felerészben (számszerint 2959) évenként egy másodperc tizedrészére tehető önmozgást végeztek.»[2]

Valamennyi közt a legnagyobb önmozgást egy kis ötödrendű csillag mutatott, a Hattyú 61. számú csillaga; ennek önmozgása évenként több mint öt másodpercnyi volt. Bessel ezt az iker-csillagot szemelte ki, hogy a rég keresett paralaxis meghatározására újabb kisérleteket tegyen. Kisérletei eredménynyel jártak. Megtalálta a paralaxist, körülbelül 1/3 másodpercnyi ív nagyságában és ezzel kiszámíthatta a hozzánk legközelebb álló csillag távolságát is. Természetesen a «közel» szót nem igen kell hangsúlyozni. Mert a naptól való távolsága, Bessel szerint, a földpálya sugarának 65770-szorosa. A fény 10 év alatt

[1] 1807. május 10.: u. o. I. 97—98. l.
[2] *Bessel:* Populäre Vorlesungen 248. l.

járja meg ezt az utat; egy gőzkocsinak, mely naponta 200 mértföldet fut be, körülbelül 200 millió évre volna szüksége ehhez.[1]

Hanem ezek Bessel fölfedezései és nem Piazziéi, de az bizonyos, hogy a német csillagász munkálatai olasz társának munkálatai nélkül nem lettek volna lehetségesek. Bessel erről a «nagyérdemű csillagászról»[2] mindig a legnagyobb tisztelettel beszél. Egy még talán Besselnél is nagyobb tekintély, Gausz, Piazzi tiszteletére elsőszülött fiát Józsefnek nevezte el.[3] Az a szokása, hogy minden egyes csillagot többször vett távcső elé, vezette Piazzit az első aszteroidának, a Ceresznek, következményeiben gazdag fölfedezésére. Január 1-én följegyezte a kis csillag helyét, 2-án újból megfigyelte azt, de más eredményre jutott, mint az első napon. Tehát vagy egyik megfigyelésnek kellett hamisnak lennie vagy a csillag végzett önmozgást. A további kutatás az utóbbi föltevés javára döntötte el a kérdést.

Ez a tudós, akinek érdemeit Gausz és Bessel oly nagyra becsülték, a thienei szent Kajetántól alapított theatinusrendnek volt a tagja. Veltlinben született 1746-ban; Milanóban, ahol első tanulmányait végezte, belépett a theatinusrend kebelébe. A természettudományokkal való foglalkozásra nem kis mértékben hatott két szerzetestársa, Newton főmunkájának[4] két

[1] U. o. 261.

[2] *Bessel:* Vorlesungen 239. l.

[3] V. ö. Briefwechsel mit Bolyai 184. l.

[4] Philosophiae naturalis principia mathematica; auctore *Isaaco Newton:* Eq. Aurato; Perpetuis commentariis illustrata

kiadója és magyarázója: Thomas Leseur († 1770.) sapienzai tanár és Franz Jacquier († 1788.), a római kollégium tanára, akik a paulai szent Ferenc legkisebb testvéreinek rendjéhez[1] tartoztak. Miután Genuában és Ravennában a bölcsészetet, Maltában a mennyiségtant tanította, dogmatika-tanár lett Rómában, ahol tanártársával, Barnabas Chiaramontival, a későbbi VII. Pius pápával, tartós barátságot kötött. Jacquier tanácsára Piazzi (1780-ban) Palermóban elfoglalta az egyik mennyiségtani tanszéket és ezzel arra a területre lépett, hol a tulajdonképeni hivatás várt rá. Kezdettől fogva azon fáradozott, hogy a természettudományok terén az egész oktatást más irányba terelje. A kormány támogatta fáradozásaiban és különösen ama tervének kivitelében, hogy Palermóban nagyszabású csillagvizsgáló-tornyot építsenek. Francia- és angolországi utazásai összeköttetésbe hozták a XVIII. század első tudósaival s fölvilágosították a kor követelményei felől. Visszatérése után 1789-ben fölépült az obszervatórium és Piazzi mindjárt hozzáfogott annak fölszereléséhez. A Bourbonok uralma alatt Nápolyba hívták, ahol 1826-ban meghalt.[2]

communi studio *PP. Thomae Le Seuer* et *Francisci Jaquier ex.* Gallicana Minimorum Familia, Matheseos Professorum. 4 voll. Genevae, 1739—42. Ez a kiadás sokban hozzájárult ahhoz, hogy Newton «nagyon homályosan» írt munkáját jobban megértsék és Newton tanai talajra találjanak. *R. Wolf:* Gesch. der Astronomie 469—470. l.

[1] Minimi. Ma csak Olaszországban van néhány rendházuk. — A fordítók megjegyzése.

[2] Piazzira vonatkozólag v. ö. Cosmos, 1901. március 2. és június 15. 269. l., 748. l.

«A kis bolygók Kolumbusa» nem az egyedüli katholikus pap, aki a XIX. században a csillagászatban jelentékeny érdemeket szerzett. Nem térünk el tárgyunktól, hogyha a legjelesebbeket itt összeállítjuk.

Barnabas Orianni gróf († 1832.), a milanói csillagvizsgáló igazgatója, legelsők között volt, kikkel Piazzi közölte az új bolygó fölfedezését. Piazzihoz hasonlóan ő is pap volt és jelles csillagász. Szegény családból származván, kezdetben mint kőmíveslegény kereste kenyerét; néhány karthausi szerzetes, ki tehetségére figyelmessé lett, részesítette az első, a barnabiták pedig a további oktatásban. Munkáival grófi cimet és oly tekintélyt szerzett magának, hogy I. Napoleon alatt püspök és közoktatásügyi miniszter lehetett volna, ha e méltóságukat vissza nem utasítja.[1]

Giovanni Inghirami († 1851.) is európai hírnévre tett szert. Volterrában született 1779-ben, korán belépett a kegyes-tanítórendbe és legelőször szülővárosában tanított mennyiségtant és bölcseletet, majd mennyiségtant és csillagászattant Florenzben, ahol a jezsuita L. Ximenes († 1786.) által alapított csillagvizsgáló vezetője lett. Tizenegy évi háromszögmértani munkálkodása után 1830-ban kiadta Toscana térképét. Midőn a berlini akadémia tervbe vette az égi ekvátor térképének elkészítését, amelyen föl kellett tüntetni minden csillagot egész a kilencedik nagysági fokig, a munka egy részére Inghirami is kapott megbizatást. Ámbár a reábizott munka számos köd-

[1] Nouv. Biographie générale par *Hoefer*. XXXVIII., 786. l.

csillag miatt nagy nehézségekkel járt, mégis Encke 1850-ben, a király születésnapján tartott beszédében Inghirami munkáját a nagy vállalat «egyik nevezetes eredményének» mondotta. Murchison, a hires geologus, szintén nagy elismeréssel adózott Inghirami érdemei iránt. Különösen nagy dicséretben részesítette Toscana «kitünő» térképét, amely neki az Apenninekben végzett földtani kutatásánál nagy szolgálatot tett. Rendjében Inghirami provinciálisi és generálisi hivatalokat viselt.[1] Sírja egy kápolnában látható, melyet maga építtetett fiatalabb növendékek számára. Sírföliratában azért esedezik, hogy imáikban ajánlják őt a boldogságos Szűz oltalmába.[2]

Inghirami második utóda, *Filippo Cecchi* († 1887. május 2.), hasonlóképen kegyesrendi volt és kiváltképen a meteorologia tanulmányozására adta magát, s mint tudós nagy hirnévre tett szert.[3] Az urbinoi meteorologiai állomást *Allessandro Serpieri* († 1885.), az ottani kegyesrendi rendház igazgatója alapította 1850-ben. Serpieri kutatása az itáliai viharokra, a

[1] Journal of the R. Geopraphical Society of London XXII. London, 1852., LXX.

[2] A. v. *Reumont:* Beiträge zur italienischen Geschichte. VI. Berlin, 1857. 472—478. l. *Antonelli:* Sulla vita e sulle opere di Giov. Inghirami. Firenze, 1854.; Allgemeine Zeitung; Augsburg, 1851., Nr. 246., S. 3929. Zach, 1830. augusztus 21-éről keltezve ezt írja: Mr. Inghirami est un homme extrêmement actif. Obszervatoriuma jobb állapotban volt, mint a florenzi, melyben Pons dolgozott. Viertelschaftschrift in Zürich. XXXI. (1886.) 237. l.

[3] Civiltà cattolica, Ser. 13, VI. Roma, 1887. 484—485. l. *T. Martini:* Intorno alla vita ed ai lavori di Filippo Cecchi, delle scuole pie. Venezia, 1888.

csillaghullásokra és különösen az állatköri (zodiákus) fényre irányultak. Az utóbbit földi tüneménynek iparkodott föltüntetni. A földrengésekről írt munkáiért aranyéremmel jutalmazták; a szerzetesrendek elnyomásakor szabadjára hagyták, hogy tetszése szerint válasszon magának tanszéket valamelyik itáliai egyetemen.[1]

Francesco Denza († 1894.) a barbaniták rendjéhez tartozott. A párisi nemzetközi meteorologiai gyűlésen 1878-ban tiszteletbeli elnökké választották. A meteorologiában nemcsak sajátos megfigyelésével jutott nagy hirnévre, hanem nagy érdemeket szerzett azzal is, hogy személyes összeköttetései és kiterjedt levelezése folytán «idővel hazáját több mint kétszáz meteorologiai intézettel hálózta be». Nagy érdemei voltak azonkívül az ég lefényképezése körül. A Vatikán csillagvizsgálóját e célra újonnan berendezte és az ő érdeme, hogy azt is fölvették ama 18 obszervatórium közé, melyeket megbiztak egy nemzetközi fényképészeti csillagásztérkép elkészítésével.[2]

Miként a nevezettek, hasonlóképen a római rendház igazgatója, a jezsuita *Francesco de Vico* is európai hirnevet szerzett magának az üstökösök és a Szaturnusz szorgalmas megfigyeléseivel. Midőn

[1] *Fed. Mici:* Al. Sepieri, scienziato ed educatore. Discorso letto nell' inaugurazione dell' anno scolastico 1885—1886. nell' università d'Urbino. Urbino, 1886.

[2] *S. Pl(aszmann):* Jahresbericht der Görres-Gesellschaft für das Jahr 1894., Köln, 1895. 20—22. l. Civiltà cattolica. Ser. 16., I. Roma, 1895. 93—94. l. Annuaire pour l'an 1890 publié par le Bureau des longitudes 696. l.

1848-ban a forradalom elűzte Rómából, Francia- és Angolországkan tiszteletteljes fogadtatásra talált, de már 1848. október 15-én meghalt Londonban.[1] Egyébként, míg a rend kezeiben volt, élénk, tudományos ténykedést fejtett ki a római rendház csillagvizsgálójának obszervatóriuma.[2]

A stonyhursti angol jezsuita-rendház csillagvizsgálója élén *Joseph Perry* állott, egy kitűnő csillagász, aki leginkább a nap természettanára és a földi mágnességre vonatkozó közleményeivel keltett figyelmet. Nagy tehetségét leginkább bizonyítja az a számos tudományos utazás, amellyel az angol kormány megbizta őt.[3] A többek között Kerguel szigetről és Madagaszkárról megfigyelte a Vénusz átvonulásait 1874-ben és 1882-ben; Nyugatindiáról, Oroszországból és Cayen mellett egy szigetről megfigyelte a napfogyatkozá-

[1] *A. Secchi:* Ragguaglio intorno alla vita ed ai lavori del P. F. de Vico. Roma, 1850. Ami de la Religion, CXL. Paris, 1849. 239—242. l. V. ö. Civiltà cattolica, Ser. I., VI. Roma, 1851. 493. l.

[2] Ugyanott munkálkodtak *E. Dumouchel* († 1840.), aki a visszatérő Halley-féle üstököst először vette észre; *P. Rosa* († 1874.), aki a napot, üstökösöket, napfogyatkozásokat, 1881-ben a Merkur átvonulását tanulmányozta. Midőn Doppler Bécsben az ikercsillagok színtüneményeire irányította a figyelmet, *B. Sestini* († 1890.) nemsokára azután a forradalom által Amerikába üzetve, több évi tanulmányozás tárgyává tette ezen tüneményeket. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, VIII. [1852.] 91. l.)

[3] *Wildermann:* Jahrbuch der Naturwissenschaften, VI. Freiburg, 1891. 498. l. Bővebb fölvilágosítást ad a The Month, LXVIII. London, 1890. 305—323., 474—488. l.

sokat 1886., 1887., 1889-ben. Az utóbbi útjában (1889.) halálát lelte.

A bencések «régi hires» kemsmünsteri csillagvizsgálóján is szorgalmasan megfigyelték az eget s dolgoztak titkainak földerítésén. *Marian Koller* († 1886.) rendkívüli tehetségével és a számtanban való jártasságával tünt ki. 1830-tól 1847-ig, mint az említett csillagvizsgáló vezetője, számos csillagászati, meteorologiai és földdelejességi megfigyelést bocsájtott közzé. Utóda 1860-ig *Augustin Reslhuber*, «egy igen serény munkásságú» férfiú volt († 1875.). Sok értekezésén kívül, melyet meteorologiai kérdésekről írt, a föld fizikájáról adott ki munkákat, számos megfigyelést eszközölt az üstökösökről, aszteroidákról stb.[1] *Sigmund Fellöcker* a berlini csillagászati térkép létesítésében szintén kivette a részét, a hora VII. munkáját, mellyel megbízták, 1848-ban sikeresen befejezte.[2]

Említést érdemelnek ezeken kívül: *A. Stark* augsburgi kanonok, a napfoltokra vonatkozó megfigyelései miatt, amelyek R. Wolf számára nagybecsűek voltak ismeretes 11 éves periódusa megállapításánál;[3]

[1] Allgemeine deutsche Biographie, XVI. 478. l. XXVIII. 247. l. *S. Fellöcker:* Geschichte der Sternwarte Kremsmünster Linz, 1864. *A. Reslhuber:* Über das magnetische Observatorium zu Kremsmünster. Wien, 1854. — Kollerra vonatkozólag v. ö. Almanach der k. Akademie der Wissenschaften, XVII., Wien, 1867. 201—239. Vierteljahrschrift der Deutschen Astronomischen Gesellschaft, II. Leipzig, 1867. 149—153. l.

[2] *C. Bruhns:* Joh. Franc Encke, sein Leben und Wirken. Leipzig, 1869., 123. l.

[3] *Günther:* Allgemeine deutsche Biographie, XXXV. 488. l.

továbbá «nagyon szorgalmas csillagász-mathematikus» volt *Franz Paula v. Triesnecker* († 1817.) jezsuita; *Placidus (Joseph) Heinrich* († 1825.) st. emmerami bencés, kinek a Duna völgyének éghajlatára vonatkozó megfigyelései «nagy értéket képviselnek».[1] *Halma és Bossut* világi papok a csillagászattan történetéhez írtak munkákat.[2]

Angelo Secchi atyaneve († 1878.) ismeretesebb és még frissebb emlékezetben van, hogysem szükséges volna tovább időznünk nála. 1870-ben, Róma elfoglalása után, magának a piementi kormánynak sem volt bátorsága a világhirű csillagászt csillagvizsgálójából kiűzni, ámbár az minden csábítgatások mellett sem szegte meg hűségét IX. Pius és a Jézus-Társasága iránt. Secchi elsősorban a meteorologia terén szerzett érdemeket, ahol különös nevezetességre jutott egyik találmányával, azzal a készülékével, amely a természeti tüneményeket önmagától jelzi. Érdemei vannak azonkívül az elméleti fizika körében is; a természeti erők egységéről írt könyve erre vonatkozó eszméit foglalja magában. De különösen úttörők voltak Secchi ama fáradozásai, melyeket a nap és a csillagok fizikai tulajdonságainak kutatása érdekében végzett. A Bunzen és Kirchhoff fölfedezte szinképelemzést a csillagok fényének vizsgálatánál is

[1] *Günther:* U. o., XXXII. 52. l. F. v. *Schmöger:* Erinnerung an Pl. Heinrich Regensburg, 1825. Katholische Literaturzeitung von v. Kerz 1825., II. Intelligenzblatt 75. és köv. l. Verzeichnis der Schriften, u. o. 85. l.

[2] Az említettekre vonatkozólag v. ö.: *R. Wolf,* Geschichte der Astronomie.

értékesítette. Ily módon körülbelül 6000 állócsillagot áttanulmányozott. Ehhez járul a napfoltoknak és a nap protuberanciáinak megfigyelése és 1324 ikercsillag pontos megmérése. Erre vonatkozó értekezései oly számosak, hogy Reseghi azt mondotta róluk: inkább egy tudományos társulat, mint egyetlen egy ember működésének látszanak. Moigno pedig úgy vélekedett, hogy Secchi egymaga többet végzett, mint Arago 10 munkatársa együttvéve. Munkáinak jegyzékében 65 önálló értekezésen és tanulmányon kívül 42 folyóiratot találunk, melyekbe időnként, még pedig egyikbe-másikba számos cikket írt. A párisi tudományos akadémia nyilvántartási jegyzékében 182 tanulmány és kisebb közlemény van Secchitől, H. E. Schumacher csillagászati értesítőjében 132, a «Nuovi Lincei» római akadémia tárgyalási rendjében 81, az itáliai spektroszkopisták társaságának emlékirataiban 46, stb.[1]

Mint látjuk, fölhághat valaki a modern csillagászattani kutatások magaslatára anélkül, hogy anyagelvűnek vagy istentagadónak kellene lennie. Ez volt az a tétel, melyet mi bizonyos ellentétes állításokkal szemben bebizonyítani akartunk s azt hisszük, hogy

[1] V. ö. *Jos. Pohle:* P. Angelo Secchi. Ein Lebens- und Kulturbild. Köln, 1883. *C. Bricarelli S. J.:* Angelo Secchi, Memorie della Pont. Accademia dei Nuovi Lincei, IV. Roma, 1888. A többi életrajzokat és Secchinek munkáit összeírta *C. Sommervogel:* Bibliothèque de la Compagnie de Jésus, ja partie. Bibliographie, VII. Bruxelles-Paris 1896., 993—1031. l. Halálának évfordulójára rendezett ünnepre vonatkozólag l. Civ. catt., Ser. 18., IX. Roma, 1903., 614.; X., 349. — és B. Carrara (Padua, 1903.) és E. Millosevich (Roma, 1903.) közleményeit.

az eddig fölsorolt nevek untig elégségesek annak bizonyítására. Legalább is Piazzit és Secchit az elsőrangú csillagászok közé számíthatjuk s ők nemcsak istenhivő emberek, hanem katholikus papok voltak. De nézzünk körül még jobban a csillagászattan képviselői között, hátha a világiak és a protestánsok inkább ellenfeleink álláspontját fogják igazolni.

Mädler, ismeretes csillagász szerint Besselt és Gauszt «általánosan azon csillagászok közé sorolják, akiktől a csillagászat újjászületése kiindult». Ők abban különböznek egymástól, «hogy Gausz, igaz, hogy a legnagyobb tökéletességgel, de csak az elméleti téren fáradozott a tudomány előhaladásán, Besselről azonban nem tudjuk, mit csodáljunk nála inkább: elméleti munkáinak kiválóságát, megfigyeléseinek élességét vagy azoknak nagy számát».[1] Gauszról már a mathematikusok között beszéltünk. Most vonjuk Besselt is vizsgálódásaink körébe.

Friedrich Wilhelm Bessel Mindenben született 1874-ben. Humanisztikus tanulmányok iránt kevés érzéket tanusított. Még később is kevés értéket tulajdonított nekik s teljes határozottsággal azon a véleményen volt, hogy nem lehet művelt ember az, aki nem tanulmányozta át Laplace égi mekánikáját. Atyja, különben is kevésbbé tehetős, sok gyermekkel megáldott hivatalnok, a kevés reménnyel kecsegtető fiút kifogta az iskolából és egy brémai kereskedőhöz adta tanulónak. Ebben az állásban Bessel kemény iskolán ment keresztül; a munkaórák reggel 8-tól

[1] V. ö. *R. Wolf:* Gesch. der Astronomie.

este 8-ig tartottak, de itt legalább hozzászokott a rendületlen kötelességteljesítéshez és a fáradhatatlan munkához. Minthogy a tengeri kereskedelem szolgálatára hajóalkusszá vagy ügynökké akarta magát kiképezni, éjjel földrajzot és árúismét, angol és spanyol nyelvet tanult. Azt gondolta, hogy jó lesz a hajókormányzás mesterségével is megismerkednie; erre irányuló tanulmányai azután a csillagászathoz vezették, a csillagászat a mathematikához s ezzel arra a talajra jutott, amely egész érdeklődését lefoglalta. Este fél kilenctől éjjel 2 óráig a mathematika és a csillagászattan voltak foglalkozása, reggel 8 órakor azonban újra munkasorban állott, azért nem adta magát elő semmi rendetlenség a «Kuhlenkamp és Társa» cégnél.

Brémában élt akkortájban Olbers orvos és hires csillagász, több kisebb bolygó fölfedezője. A fiatal boltossegéd, bár dobogó szívvel, bátorságot vett magának, hogy az utcán megszólítsa őt és egy üstökös pályájára vonatkozó számításainak áttekintésére fölkérje. Olbers azonnal fölismerte Bessel kiváló tehetségét és azért támogatásában részesítette s megnyerte véglegesen a csillagászat számára. 1810 óta Bessel tanár volt Königsbergben, ahol tervei szerint csillagvizsgálót állítottak föl s azt jeles műszerekkel látták el.

Wilhelm Olbers-szel, akit Bessel úgy tisztelt, mint atyját, egész annak haláláig élénk összeköttetésben állott. A két tudósnak számos levele maradt fönn.[1]

[1] Briefwechsel zwischen W. Olbers und F. W. Bessel; kiadta Ermann.

Elég egy rövid bepillantást vetnünk e levelekbe, mindjárt meggyőződünk, hogy a tudomány eme két vezéralakjára az anyagelvű világnézet barátja nem hivatkozhatik, csak úgy ellenfelei közé kell őket sorolnia, mint akár Gauszt.

Ami közöttük az idősebbet illeti, bizonyos, hogy egy anyagelvű nem említené az Isten nevét oly gyakran és oly tiszteletteljesen, miként azt Olbers tette leveleiben.

«Végtelen hála legyen Istennek, hogy ennek a sebesülésnek semmi komolyabb következményei nem lettek» — írja, midőn Besselt valamely gyanús kutya megharapta.[1] «Hálával kell azonban megemlékeznem az én jó fiam kiváló szorgosságáról is... Isten jutalmazza meg őt azért, amit öreg atyjával tett.»[2] «Isten tartsa meg Önt egészségben és jókedvben.»[3] «Az Ég tartsa meg Önt és övéit állandó egészségben és jólétben.»[4] «Az Ég adjon Önnek, szeretett Bessel, tartós egészséget fontos és dicsőséges munkálataihoz!»[5] Hasonló kívánságok igen gyakoriak nála.[6] Különösen szívből eredő az 1832. augusztus 14-én kelt levele, amikor Olberset szélütés érte és azért azt hitte, hogy barátjának utolsó istenhozzádot kell mondania: «Tartsa meg az Ég Önt, drága, sze-

[1] U. o. II., 76. l.: 1818. febr. 16.
[2] U. o. II., 140. l.: 1820. ápril. 20.
[3] U. o. II., 198. l.: 1821. máj. 21.
[4] U. o. II., 269. l.: 1825. január 25.
[5] U. o. II., 280. l.: 1825. augusztus 3.
[6] U. o. I., 257., 399., 383.; II. 228., 252., 285., 296., 435., 438. l.

retett barátom még sokáig, nagyon sokáig egészségben, erőben, vidámságban s szerencsében és adjon Önnek még hosszú időkre erőt és munkakedvet, hogy azt a tudományt, amely Önnek már eddig is egész újjáalakulását köszöni, továbbra is előrevihesse. Isten áldja meg Önt és szeretteit. Kezem remeg s fejem nehéz kezd lenni».[1]

Nem sokkal halála előtt (1838. júl. 5.) levelet intézett Besselhez, amelyben a Gondviselésbe és a lélek halhatatlanságába vetett hitét látjuk kifejezésre jutni. Természetesen az öregség elkerülhetetlen bajai gyötörték. «Mindezt azonban mégis csak el lehet tűrni; ily magas korban nem lehet az ember többé teljesen egészséges. Azért hálás vagyok szerencsés helyzetemért, mellyel a Gondviselés megáldott; neki köszönöm, hogy öreg napjaimat teljesen gond nélkül, in otio cum dignitate tölthetem. — Még szivesen élek. De más tekintetben mégis csak conviva satur vagyok én már, aki eleget élvezett, megizlelt minden jót, amit csak ez a földi élet nyujthat és aki most mindezektől ellenkezés nélkül búcsut vehet: megkönnyíti ezt neki az a tudat is, hogy ma már egészen hasznavehetetlen és fölösleges tagja a társadalomnak, és az a kiváncsiság is, hogy egyszer már maga is láthassa, mi lesz az emberből a halál után. Csak ez a búcsu egyszer hirtelen jöjjön, hosszú betegágy nélkül.»[2]

[1] U. o. II., 364. l.

[2] U. o. II., 427. l. — Hasonlóképen ír 1839. november 17-én Gruithausenhez: «Egészségem és erőm egyre fogy és minden

Bessel erre a levélre október 28-án a következőképen válaszolt: «Utolsó levele, nagyrabecsült barátom, annyira megijesztett, hogy sok időmbe került, míg ismét magamhoz tértem. Minden elhagy minket a földön, aminek csak becse van előttünk, vagy pedig nekünk kell elhagyni azt... Mindazonáltal még remélem, épen e levél után, hogy egy ideig mi még együtt maradunk. Nagyon egyedül érezném magamat, ha Ön itthagyna, oly elárvultnak érezném magamat, hogy hosszú időbe kerülne, míg bele tudnék törődni elhagyottságomba; adja az Ég, hogy mi ketten még egypár évig együtt élhessünk. Annak, aki túléli a másikat, adjon az Isten erőt, hogy nyugodt szívvel tudjon visszagondolni elköltözött barátjára. Önnek meg kell ismernie, mily erős

valószinűség szerint már nem sokáig időzöm itt a földön. Különben, ahogy Isten akarja! Én mindenkor kész vagyok a földi dolgoknak búcsut mondani». (Wilhelm Olbers. Sein Leben und seine Werke. Az utódok megbizásából kiadta *C. Schilling dr.* I., Berlin, 1894., 672. l.) — Amaz értekezésében, melyben azt a kérdést tárgyalja, hogy valamely üstökös összeütközhetik-e a földdel (és azt elpusztíthatja-e), ezeket írja Olbers: «Nem merészség-e az a korlátolt eszű embertől, mikor meg akarja határozni, hogy csak oly világterv méltó a végtelen Bölcseséghez, mely kizár minden ilyen katasztrófát? Avagy talán lehetetlen, hogy az is épen olyan jól összeférjen Isten kifürkészhetetlen szándékaival, hogy egy bolygó, mikor már eszes lakóinak nagy nevelése fényesen befejeződött, mikor már minden fizikai és morális erő s tökéletesség teljesen kifejlődött rajta, amennyire természete szerint képes volt és mintegy elvirágzott, hogy akkor egy bolygó — mondom — nagy átváltozást szenvedjen, amely eddigi organizációját földúlja, hogy újnak, talán tökéletesebbnek csináljon helyet?» (U. o. I., 106. l.)

kötelék fűz engem Önhöz; én sohasem tudtam megbarátkozni az elválás gondolatával s most sem tudok. Ön már több éve reménytelennek tartja állapotát, de az Ég elhárította Öntől azt, amitől Ön félt...»[1]

Ehhez hasonlóan máskor is oly módon beszél a nagy csillagász Istenről és a Gondviselésről, hogy abból többet kell kiolvasnunk, mint a külső tisztelet megnyilvánulását.

Midőn 1808-ban Besselt az a veszedelem fenyegette, hogy behívják katonának és Olbers fölajánlotta, hogy a legrosszabb esetben 800—1000 frankot előlegez Bessel helyettesének, Bessel augusztus 5-iki kelettel így felelt: «Én mindjobban és jobban meggyőződöm arról, hogy azok a szerencsének a kedveltjei, akiknek az Ég oly barátot adott, aki előtt ennek a névnek nem a közönséges jelentése van».[2] Az 1811-iki nehéz időben ezt írta Olbersnek: «Élvezzük, amit az Ég adott nekünk, mely az *embereket* jóságával oly végtelenül felülmulja».[3] Különös örvendetes eseményeknél ő sem mulasztja el, hogy ki ne fejezze háláját az Ég iránt vagy hogy barátjaira az Ég áldását ne kérje és hogy némely, a keresztények között szokásos szólásmódot ne használjon, amit a kereszténység ellenfele bizonyosan óvakodott volna megtenni. «Hanem be kell fejeznem ezt a dolgot — írja 1815-ben egy tudományos munkáról — és ha az Isten engedi, ennek a tavaszra meg kell

[1] U. o. II., 364—365. l.
[2] U. o. I., 184. l.
[3] U. o. I., 260. l.: 1811. március 3.

lennie.»[1] «Adja Isten, drága Olbers, hogy szenvedésére enyhítő írt találjon a tudományban.»[2] «Isten tudja, mily nehezemre fog esni, hogy oly közel legyek és mégse menjek el Önhöz».[3] Az a kifejezése is idetartozik,[4] amikor Königsbergbe való átköltözködésekor az eléje gördített akadályokról így szól: «Az egész nem egyéb öreg tanárok bosszantásánál, akik minket új embereket keresztényteleń módon kijátszanak».[5]

Midőn Laplace halála után Pritchard tanár megkérdezte Biotot, hogy kit tart legméltóbb utódjának az azt felelte: «Ha nem volna bennem oly nagy rokonszenv iránta, akkor késedelem nélkül azt felelném: John Herschelt».[6]

A Herschel nevet két izben viselte elsőrangú csillagász; míg *William Herschel* (1738—1822.) a XVIII.-ik

[1] U. o. II., 5. l.: 1815. december 24.

[2] Briefwechsel II. 115.: l. 1891., ápril. 3.

[3] U. o. II., 275. l.: 1825. ápril. 18.

[4] *H. W. Brandes:* († 1834.) lipcsei tanár, aki az augusztusi csillagrajzás időszakos voltát fölfedezte, «a csillagászatról» tartott népies «fölolvasásait» (II., Lipcse, 1827., 273. l.) azzal a gondolattal zárja be, hogy az ég szemlélése a nézőt ép oly nagy «alázattal» tölti el «azzal szemben, aki a végtelenség oceánjában megszámlálhatatlan világot hozott létre, mint aminő örömmel tölti el annak a tudása, hogy az ég Isten dicsőségéről beszél és a föld telve van az ő jóságának műveivel».

[5] U. o. I., 231. l.: 1810. július 8.

[6] Dictionary of National Biography, ed. by *Leslie-Stephen* and *Sidney Lee,* XXVI. London, 1891., 267. l. — V. ö. az életrajzi fejezeteken kívül u. o. 263—268 l.; *Ad Quetelet*: Annuaire de l'Académie roy. des sciences de Belgique, XXXVIII. Bruxelles, 1872.

század legnagyobb fölfedezője volt és egyike minden idők legnagyobb fölfedezőinek, a XIX.-ik században William Herschel fia, *John Frederick William Herschel* (1792—1871.), nem sokkal jelentéktelenebb tudós volt. Abban a nagyrabecsülésben, melyet Biot az ifjabb Herschel irányában érzett, mások is osztoztak vele, akik őt ismerték és meg tudták itélni jelentőségének nagyságát. R. Wolf[1] mondja róla, hogy «a mennyiségtan, a fénytan és a csillagászattan terén csakhamar hasonló jelentőséget vivott ki magának, mint atyja, kinek nevét örökölte». Az atya benne «derék és vele csaknem egyenrangú utódot nevelt» magának. *Ad. Quetelet*[2] határozottan elsőrangú csillagásznak nyilvánította és ebben egy véleményen volt Aragóval. A csillagászattanban John Herschel a déli félgömb csillagairól készített jegyzéket és fölytatta atyjának vizsgálódásait a csillagrendszerekről, a változó- és ikercsillagokról, a tejútról, stb.

Vallási tekintetben Herschel nemcsak hivő, hanem a szó valódi értelmében jámbor ember volt.[3] Anyagelvű tanítók az ő szemében nem találtak kegyelemre, bármennyire iparkodtak is a tudományosság kápráztató szinében föltünni. Buckle anyagelvű munkája: «A polgáriasodás története Angolországban» fölháborodást keltett benne és mivel Bruckle Herschel levelezőtársának, Queteletnek sztatisztikai munkáját kijátszotta az akaratszabadság ellen s az a kedvező

[1] Gesch. der Astronomie, 505. l.

[2] Id. h.

[3] His private life was one unbroken tenour of domestic affection and unostentatious piety. (Dict. of. Nat. Biogr. 276. l.)

hang, ahogyan Queteletről beszélt, ezt is az istentelenség gyanújába hozta, Herschel az utóbbihoz komoly levelet intézett. Sajnos, Quetelet nem közölte ezt Herschel életrajzában, de ráutalásaiból annyi mégis kitűnik, hogy Herschel nagy határozottsággal fordult abban az atheizmus ellen. Quetelet ezzel tanubizonyságot adott levelezőtársának vallásos érzületéről.[1] Alkalomadtán Herschel saját műveiben is elitéli az anyagelvűséget. Két tanulmányát: «A parányokról» és «Az erő keletkezéséről»[2] tulajdonképen azért írta, hogy bebizonyítsa, hogy a világ megmagyarázása *pusztán* parányok és mozgás által, a természeti tünemények megértése a gondolat, értelem, akarat, hatóok, erő és cél fogalmának segítségülhivása nélkül lehetetlen.

«Ha a nagy természetet nem tudjuk megmagyarázni ezekkel a fogalmakkal, akkor az emberi eszünk számára egyáltalában megmagyarázhatatlan és ha mégis fáradozunk azon, azt azért tesszük, mert a

[1] Chez des personnes religieuses, la crainte de voir leurs croyances se mêler aux discussions scientifiques et d'entendre contester des points considérés comme solidèment établis, fait quelles jugent avec une certaine défiance les ouvrages qui donnent lieu à ces craintes. Les doctrines défendues par Buckle, dans son grand ouvrage History of civilisation in England, avaient un peu effarouché le bon et savant Herschel, qui avait cru, d'après la manière favorable dont Buckle m'avait jugé que je partageais ses opinions sur l'atheisme. *(Quetelet,* id. h. XXXVIII. 189. l.)

[2] *John F. W. Herschel:* Familiar lectures on scientific subjects London, 1867, 452—459: on atoms; 460—475: on the origin of force.

hasznossági elv lebegvén szemeink előtt, a természet leigázásával arra törekedünk, hogy javítsunk helyzetünkön; vagy azért, mivel bizonyos céltalan kiváncsiságunkat akarjuk kielégíteni, azt a haszontalan kiváncsiságunkat, mely teljesen megelégszik azzal, hogy mindent megvizsgál, azonban semminek sem hatol a mélyére. De a fölhozott szellemi tulajdonságok magukban véve elégtelenek, hogy segítségükkel megértsük a természetet, ha nincsenek egymással szoros kapcsolatban. Akarat, hatóok nélkül, erő, cél nélkül, gondolat eszes lény nélkül kitűnő szolgálatot tehetnének egy kaosz megmagyarázására, másnak a megfejtésére azonban elégtelenek».[1]

Az anyagelvű természetmagyarázatok végre is nem tudnak többet mondani, minthogy kezdetben voltak parányok, amelyek «követve természetünk törvényeit», működni kezdtek s így létrehozták a világegyetemet. Herschel szerint azonban ezek csak üres szóvirágok, melyek a komoly birálatot nem állják ki s az a világmagyarázat, amelyre vezetnek, nem jobb annál, mint az, melyet a következőkben tett gúny tárgyává:

«Kezdetben minden ködtömeg és zavaros víz volt. Ennek törvénynélküli vad hullámai kaotikus vadságban rohantak egymáson keresztül; minden éleny, köneny és villamosság volt. Ez az állapot nem maradhatott továbbra fönn és minthogy lehetetlen volt, hogy még rosszabbra forduljon, azért a fejlődéssel egyértelmű változás következett be».[2]

[1] *Herschel:* Familiar lectures. 474—475. l.
[2] U. o. 456. l.

Herschel szerint a jelenségek egy kissé bonyolultabbak, mint ez a magyarázat kivánja.

«A parányok egymáshoz való viszonya minden inkább, csak nem egyszerű. Lefoglalja a maga számára valamennyi — ologiumunkat és — ometriumunkat és ma már akár dalban énekelhetjük meg, hogy mit jelent az. Mozgásuk és összeköttetésük, szeretetük és gyülöletük, vonzódásuk és taszításuk, ellentétes viszonyaik és bármi más még ezenkívül, mindig készen vannak egy pillanat alatt. Ott nincs késedelem, nincs elhibázás, nincs találgatás, nincs tévedés. Az erőműtan kérdése, amely egy Lagranget őrültté tett, egy pillanat alatt megoldást nyer. Solvitur ambulando. Egy differenciális egyenletnek a megoldása, amely algebrai képletekben kifejezve, a földet egészen körülérné, egy pillanatba kerül és meg van oldva mindaz a numerikus számolás, amely zavarba hozott egy Zerah Colburnt, egy Georg Biddert vagy egy Jeddediah Buxtont. Röviden, ezek a parányok igen csodálatos kis dolgok.»

Csak egy magyarázat állja meg itt a helyét, az a magyarázat, melyet már Anaxagoras nyilván hangoztatott az ó-görög racionalistákkal szemben: «A szellem léte eloszlat minden nehézséget».[1]

A tudomány laikusai előtt is ismeretes név a bolygó csillag elmélete nagy mesterének, *Urbain Jean Joseph Leverriernek* a neve. 1811-ben született

[1] The *presence* of MIND is what solves the whole difficulty; so far at least as it brings it within the sphere of our own consciousness and into conformity with our own experience of what action is. (*Herschel,* id. h. 458. l.)

Saint-Lôban s meghalt 1877-ben Párisban, mint az ottani csillagvizsgáló igazgatója. Mert ki ne hallott volna a Neptun bolygó nevezetes fölfedezéséről, amelynek létezését és az égen elfoglalt helyét Leverrier számította ki, minek alapján azután Galle Berlinben tényleg meg is találta a bolygót a megjelölt helyen? A dolog akkor Európában roppant nagy föltünést keltett. «Ez oly fölfedezés volt — mondotta Piazzi Schmith Leverrier halálakor — hogy az emberek lélekzetét egy pillanatra szinte elállította az ámulat és a csodálkozás s bebizonyította nekik, hogy a Newton és Laplace mellé sorakozó szellemóriások kora még nem járt le».[1] A tudós neve szájrólszájra járt és a tiszteletnyilvánítások és a kitüntetések valóságos özöne hullott a lángelméjű mathematikus fejére.

És mégis, úgy látszik, a Neptun kiszámítása nem a legnagyobb munka, melyet Leverrier a csillagászat előmozdítása érdekében tett. A Neptunt előbb vagy utóbb, de Leverrier nélkül is megismertük volna. Amit azonban egy Leverrier mennyiségtani tudása és biztos látása nélkül, vas munkaereje és kitartása nélkül, mellyel az ég mekánikájának minden nehézsége fölött uralkodott, még talán ma sem tudnánk, az az összes bolygóelméletek pontos ismertetése volt, amelynek megvalósítását Leverrier életföladatául tűzte ki.[2]

[1] Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. IX. (1877—1878.) 489. l.

[2] *J. Bertrand:* Élóge historique d'Urbain Jean Joseph Leverrier lu dans la séance publique annuelle de l' Acad. des scien-

A nagy csillagász tudományos pályafutását 1836-ban nyitotta meg pár vegytani értekezéssel. De már három évvel később a csillagászati számítások terén találjuk őt, melyet többé nem is hagyott el egész haláláig. 1839-ben számokban mutatta be a bolygók pályáinak zavarait a Kr. e. 100.000-től a Kr. u. 100.000-ig terjedő időközre, vagyis ezzel számokkal igazolta a Laplace által csak hiányosan kidolgozott érvet, hogy t. i. bolygórendszerünkben, bár a bolygók egymásra zavaró befolyást gyakorolnak, tulajdonképen sohasem következhetik be rendzavarás. 1843-ban a Merkur mozgásának elméletét dolgozta ki, 1845-ben Arago mint a csillagvizsgáló igazgatója, azt ajánlotta neki, hogy az akkor ismert legszélső bolygónak, az Uranusznak még teljesen rejtélyes mozgásait tanulmányozza. Már novemberben készen állott a bolygó új elméletének munkájával, a bolygó pályájának kiszámítását arra a föltevésre alapítva, hogy csak az akkor ismert bolygók gyakorolnak reá befolyást. A következő év juniusában ezt követte egy másik értekezése, amelyben összehasonlította az Uranuszra vonatkozó eddigi megfigyeléseit az elmélettel és bebizonyította, hogy csak egy, az Uranuszon kívül fekvő bolygó fölvétele mellett magyarázhatók meg a nyert számítási eltéré-

ces du 10 mars 1879: Annales d'observatoire de Paris. Mèmoires XV., Paris, 1880. 3—22. l. — F. *Tisserand*: Les travaux, u. o. 23—43. l. — Discours prononcés à l'inauguration de la statue de Leverrier, à l' observatoire de Paris, le jeudi, 27 juin 1889. — Annuaire pour l'an 1890. publié par la Bureau des Longitudes, Paris. — Discours de *M. Fizeau* 637—645. l., de M. le contre-amiral *E. Mouchez* 645—656. l., de *M. Tisserand* 657—667. l.

sek. Harmadik vizsgálódása alkalmával, melyet 1846. augusztus 31-én tett közzé, Leverrier az Uranusz mozgásaiból megkisérelte kiszámítani a kérdéses világtest pályafutását és később kitünt, hogy legalább a helyben, melyet számítása alapján az új csillag számára kijelölt, nem tévedett. Ezzel az egyik legnevezetesebb bolygófölfedezés sikeres megoldást nyert.

Az 1844—1847-iki években nagyon beható tanulmányokat végeztek néhány napkörüli üstökösről, nevezetesen azokról, melyeket Lexell, Faye, de Vico után neveztek el. Leverrier behatóan tanulmányozta ezeknek az üstökösöknek a történetét és roppant számítás után kimutatta, hogy miként alakultak ki azok pályái a bolygók, különösen a Jupiter befolyása alatt és miként fognak kialakulni a jövőben és feleletet keresett arra a kérdésre, hogy mikor láncolta le magához ezeket az üstökösöket a naprendszer és hogy mikor szabadulnak meg azok újra a nap lekötő hatalma alól.

Az eddig szokásos bolygó-táblázatok sohasem egyeztek meg teljesen a megfigyelésekkel; az eltérés csekély volt ugyan, de megvolt és ez eléggé indokolttá tette azt a föltevést, hogy a számítások valami hibás alapból indultak ki Azért 1849. július 2-án Leverrier azzal az óriási tervvel lépett az akadémia elé, hogy újból át fogja dolgozni e táblázatokat.

«Ezt a herkulesi munkát — amint Tisserand elnevezte azt — egész haláláig folytatta és megérte azt a szerencsét és dicsőséget, hogy azt egymaga be tudta fejezni.» A Merkur, a Vénusz, a Föld, Marsz húsz évi munkát igényeltek, a többi bolygókkal,

amelyek pedig még több nehézséget okoztak neki, rövidebb idő alatt végzett.

A többi között a császárság alatt szenátori méltóság, a párisi csillagvizsgáló igazgatójává történt kineveztetése (1854.) volt jutalma fényes működésének. Joggal kételkedhetik azonban valaki, hogy alkalmas volt-e Leverrier az utóbbi állásra. Dolgozott egész késő éjjelig és «túlcsigázott erőinek alig engedett hajnal felé néhány órai nyugodalmat, aminek hoszszas és súlyos szenvedés lett a következménye, mely azután jellemét is befolyásolta».[1] Alattvalóival szemben kemény fölebbvaló vált belőle, aki túlzó követelésekkel állott eléjük és értett ahhoz, hogy szigorúságának élét el ne vegye valami nagyon kíméletes bánásmóddal. Az ő vezetése alatt az obszervatórium, az igaz, élénk ténykedést fejtett ki a megfigyelések és a számítások terén, melyeknek eredményét a csillagvizsgáló kiadványaiban megtaláljuk. Az igazgatóval szemben való elégedetlenség azonban napról-napra nőtt, úgy hogy 1870-ben a kormány kénytelen volt őt elmozdítani állásából. De három év mulva újból visssahívták előbbi helyére, világos bizonyságául annak, hogy Leverrier pótolhatatlan volt. A nagy tudós vasszigorát nemcsak alattvalóival, hanem másokkal szemben is tudta érvényesíteni. Midőn a köztársaság ideje alatt minden nyilvános épület fölé, sőt még a templomok fölé is a «Szabadság, egyenlőség, testvériség» fölirást helyezték, Leverrier nem engedte, hogy a

[1] *Mouchez:* Discours prononcés à l'inauguration de la statue de Leverrier, 654. l.

csillagvizsgáló kapuja fölé mást írjanak, mint ezt a szót: Observatoire. S a kormány nem merte őt ebben megakadályozni.[1]

Leverrier Franciaországban klerikális hirében állott. «A császárság alatt — így panaszkodott egy hirlap ismételt kineveztetésekor — pappárti szenátor volt és az oltár érdekeiért nem kevesebb buzgósággal szállott síkra, mint a trón érdekei mellett».[2] Ama beszédek egyikében, melyeket sírjánál tartottak, mondotta róla Tresca: az ég tanulmányozása Krisztusba vetett élő hitét csak megerősítette.[3] Megadta neki Isten azt a kegyelmet — mondotta Dumas ugyanez alkalommal — hogy halhatatlan műve utolsó oldalának utolsó szavát életének utolsó órájában e jámbor fohászkodás kimondása közben vethesse papirra: «Most bocsátod el, Uram, a te szolgádat békességben».[4]

[1] Mac Mahon egy napon meghagyta neki, hogy a csillagvizsgálót készítse elő a perzsa sah látogatására: Maréchal, la science n'illumine pas les souvages — volt a felelet.

[2] Idézve a Republique francais-ből: *Pierre Larousse*, Grand dictionaire universel du XIX-e siècle X. Paris, 1873. 445. Sous l' Empire il fut sénateur cléricalisant et non moins inféodé aut intérêts de l'autel qui'à ceux de la dynastie.

[3] La fin de ce savant, qui fut illustre avant l'âge, et par laquelle on n'apprendra pas sans émotion, peût-être, que l'étude du ciel et la foi scientifique n'avaient fait que consolider en lui la foi vive du chritien, c'est là un exemple qui sera donné, de bien haut à la conscience publique et à la moralité de notre époque. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' Académie des sciences LXXXV. [1877.] 589 l.)

[4]... écrivant le dernier mot de la dernière page de son oeuvre immortelle à la dernière heure de sa vie et murmurant

Leverrier 1876. június 5-én átnyujtotta az akadémiának nagy munkája utolsó kötetét, amely a Jupiter és a Szaturnusz abroszait tartalmazta. Célozva arra a beszédre, amelyben J. B. Dumas kevéssel azelőtt állást foglalt az anyagelvűség ellen, ez alkalommal a következőket mondotta:

«E messze kiható vállalkozás alatt, mely minket harmincöt évig foglalkoztatott, szükségünk volt arra a támogatásra és védelemre, melyet a teremtés egyik legnagyobb művének látásából és abból a tudatból merítettünk, hogy a spiritualista bölcselet változhatatlan igazságai bennünk megerősödtek. Megindulással hallottuk azért, hogy a francia akadémia utolsó ülésén a mi nemes gondolkozású titkárunk védelmére kelt ezeknek a nagy eszméknek, amelyek a legtisztább tudomány tulajdonképeni forrásai. E nyilatkozat, mely oly magas helyről jött, a francia tudománynak dicsőségére és erősségére fog szolgálni. Szerencsésnek érzem magamat, hogy épen nekem jutott az alkalom, hogy az akadémia előtt ezért iránta elismeréssel adózzam és neki őszinte együttérzésemet kinyilvánítsam».[1]

pieusement alors: Nunc dimittis servum tuum Domine. (U. o. 582. l.)

[1] Durant cette longue entreprise, poursuivie pendant trente-cinq années nous avons en besoins d'être soutenu par le spectable d'une des plus grandes oeuvres de la création, et par la pensée que'elle affermissait en nous les verités impérisables de la Philosophie spiritualiste. C'est donc avec émotion que nons avons entendu, dans le dernière séance de l' Académie française, notre illustre Sécrétaire perpétuel affirmes ces grands principes, qui sont la source même de la science la plus pure.

Néhány év előtt, 1902. július 7-én a mai Franciaország egyik legérdemdúsabb csillagásza hunyt el *Hippolyte Faye*-ben, aki 1897-ben tartotta akadémiai tagságának ötvenéves jubilleumát s aki, mint a politeknikum tanára és tudományos műveivel is igen tekintélyes nevet szerzett magának.

«A világ eredetéről» szóló művében a világmindenség és naprendszerünk eredetére vonatkozó eszméit fejtegette és teljesen hivő fölfogással ismertette az újabb kozmogonikus nézetek viszonyát a Szentirás teremtéstörténetéhez. A könyv bevezetése, melynek cime: «A tudomány és az isteneszme», rámutat arra, hogy a természetkutatás mint vezet szükségképen Isten megismerésére.

Faye a csodálkozás és a bámulat benyomásával kezdi művét, melyet a csillagos ég minden lélekre gyakorol, mely még nem tompult el teljesen. Nem szükséges a csillagvilág mekánizmusában jártasaknak lennünk, hogy fölébredjen bennünk a csodálatnak ez az érzete. «Ez a benyomás, bármily határozatlannak látszik is, mikor először tisztába akarunk jönni vele, már kielégít minket. Hogy úgy mondjam, érezzük, mint szállnak föl gondolataink egy más világ légkörébe, mely messze fölötte áll az élet apró-cseprő dolgainak. Ezen a világon, melyet más lény nem képes megismerni, mi elmerenghetünk és legalább any-

Cette haute manifestation restera un honneur et une force pour la science française. Je m'estime heureux que l'occasion se soit présentée de la reveler au sein de notre Académie, et de lui donner une cordiale adhésion. (Comptes rendus LXXXII. (1876.) 1280. l.)

nyira, amennyire érzékeink közvetlen tárgya, meg tudjuk ismerni. Épen ezért meg vagyok győződve, hogy létezik még valami más is, mint az itt lent való dolgok, létezik még valami más is, mint testünk anyaga, létezik még valami más is, mint ezek a fénylő csillagok, létezik szellem, van eszmevilág is. És mivel a mi értelmünk nem maga alkotta önmagát, kell a világban lennie egy magasabb rendű értelmes lénynek is, amely értelemmel ruházott föl minket. És minél nagyobbszerű a fogalmunk, melyet erről az értelmes lényről alkotunk, annál közelebb jár az az igazsághoz. Ne féljünk, hogy hibázunk, ha benne az összes dolgok alkotóját látjuk, ha reá vezetjük vissza a mennyboltozat egész ragyogását, mely minket e gondolatokra indított. Végül már teljesen abba a helyzetbe jutunk, hogy föl tudjuk fogni és készek leszünk elfogadni a hagyományos mondást, mely így hangzik: Isten, mindenható Atya, az égnek és földnek Teremtője».[1]

Az olasz csillagászok közül föntebb már több egyházi férfiút fölemlítettünk. Csatoljunk hozzájuk még két világi csillagászt.

[1] ... Et comme notre intelligence ne s'est faite elle-même, it doit exister dans le monde une intelligence superieure d'où la nôtre dérive. Dès lors, plus idée qu'on se fera de cette intelligence supérieure sera grande, plus elle aprochera de la verité. Nous ne risquons pas de nous tromper en la considérant comme l'auteur de toutes choses, en reportant à elle ces splendeure des cieux qui ont éveillé notre pensée et finalement nous voilà tout préparés à comprendre et à accepter la formule tradifionella: Dieu, Père tout-puissant, Créateur du ciel et de la terre. (*H. Faye:* Sur l'origine du monde. Théories cosmogoniques des anciens et des modernes,[3] Paris, 1896. 3. l.)

Giovanni Sante Gasparo Santini 1787-ben (s nem 1786-ban) született; 1806-tól kezdve egészen 1877-ben bekövetkezett haláláig Páduában volt csillagász. Hosszú tudományos pályáján munkáival nagy érdemeket szerzett. Nevezetesen jegyzéket készített az északi és déli szélesség 10-ik fokai közé eső csillagokhoz és nem kevesebb, mint 17 üstökös pályáját számította ki. Széles körben ismeretes lett neve, midőn előre kiszámította a Biéla üstökös visszatérését, melyet a következmény helyesnek bizonyított. Némely kézikönyv — helytelenül — papnak mondja őt. De ha nem is volt pap, Santini mélyen vallásos volt és gyermekkori hitét egész haláláig megőrizte.[1]

Secchivel egy időben működött Rómában *Lorenzo Respighi*,[2] a kiváló csillagász, ki a nap természetrajzának kérdésében Secchi vetélytársa, több más kérdésben pedig ellenfele volt. 1824. október 7-én

[1] V. ö. Giovanni Santini, La sua vita e le sue opere. Discorso letto nella chiesa die s. Sofia in Padova dal Prof. *Guiseppe Lorenzoni* nel dì trigesimo dalla morte dell'illustre astronomo, Padova, 1877. 5. l.: Nessuna meraviglia pertanto, che il nostro Santini, d'indole buona per natura, abbia poi ritenuto quella morale (az evangéliumi) per norma constante della sua vita ed abbia sempre nutrito et coltivato nell'intimo del suo cuore quel profondo sentimento religioso, che ne addolcì di tante consolationi le traversie della vita e che, sopravvissuto agli splendori della sublime intelligenza, rischiarò di un melanconico e tranquillo lume gli ultimi e vacillanti passi della sua mortela carriera.

[2] Lorenzo Respighi. Suo elogio pel *P. G. St. Ferrari* d. C. d. G. Nell'anniversario della sua morte letto nella Pontificia Accademia Tiberina il 6. die 1890. Roma, 1891.

született Corte Maggioréban (Piacenza tartomány) és korán elárvult. Egyik bátyja neveltette először Parmában, ennek halála után egyik nagybátyja Bolognában. Az itteni egyetemen már 1851-ben elfoglalta a fénytani és csillagászattani tanszékeket és 1855-ben a csillagvizsgáló igazgatója lett. Ebben az állásában 1862-ben és 1863-ban három üstököst fedezett föl és azonkívül földolgozta a csillagvizsgálónak 1814—1858-ig terjedő meteorologiai följegyzéseit és tanulmányt írt az emberi szemben levő irradiációról és annak alkalmazkodásáról. A mágnestű elhajlására vonatkozó kutatásai Bolognában hirtelen félbeszakadtak, midőn 1864. decemberében a piemonti kormány követelte tőle a hűségesküt. Respighi kijelentette, hogy lelkiismeretére való tekintetből az előírt esküformára nem esküdhetik, ami miatt azután «fölmentették» tanári állásától és a csillagvizsgálónál viselt hivatalától. IX. Pius kárpótlásul reábizta a Kapitoliumon levő csillagvizsgáló vezetését, 1871-ben azonban itt is fenyegette a végzetes eskü. Respighi újból vonakodott azt letenni;[1] minthogy azonban Respighi helyét pótolni nem tudták, a kormány 1872-ben visszahelyezte őt állásába anélkül, hogy követelte volna tőle az esküt. Időközben az angol kormány meghívására Indiába ment s ott megfigyelte a teljes napfogyatkozást. Respighi munkái Rómában különösen spektroszkopikus vizsgálódásokra irányultak. A napprotuberanciákról és a nap fizikájáról szóló kutatásai egész Európában általános elismerésre ta-

[1] Civiltà catt., ser. 8, vol. IV, Roma, 1871. 487. l.; v. ö. 236. l.

láttak.[1] Azonkívül a spektroszkop segítségével megmagyarázta a csillagok csillogó fényét, fölfedezte a nap átmérőjének változását, részt vett meteorologikus kutatásokban és 1870-ben a római fokmérésben. Nagy érdemű munkája volt Respighinek az északi félgömb 2534 csillagáról kiállított pontos deklinációs jegyzéke, melyet 1880-ban és 1885-ben adott ki. Az idetartozó egyenes emelkedéseket (rektascenzió) azonban már nem figyelhette meg, mert 1889. november 10-én a halál véget vetett ez ép oly fáradhatatlan, mint jellemes és valódi keresztény tudós tevékenységének.

1819-ben a regensburgi skót kolostor követe bejárta a szerzetesek szülőházáját, hogy tehetséges skót ifjakat nyerjen a szemináriumba való belépésre, mely már régóta egyesítve volt a regensburgi kolostorral. Mivel a reformáció napjaitól kezdve az északi országban a katholikus papság kiképzése lehetetlen volt, már régtől fogva szoktak ily utazásokat rendezni a regensburgi bencések; annak a két fiatal embernek egyike, kiket Robertson atya 1816-ban Regensburgba hozott, Bajorországban új hazát és Bajorhon benne az újabb kor legkiválóbb és legszorgalmasabb csillagászát nyerte.

Johannes von Lamont 1805-ben Braemarban született, Balmoral várától nem messze fekvő helységben. Atyja, szerény jövedelmű adótiszt, korán elhalt és a tehetséges fiúnak tanulmányait abba kellett volna hagynia, ha egy szerencsés körülmény nem

[1] Encyclopaedia Britannica II⁹, Edinburgh 1875. 788. l.

hozta volna össze a skót szerzetesek követével. A bencések vezetése alatt elvégezte gimnáziumi tanulmányait, majd a bölcseletre és theologiára adta magát. A fölszentelésig azonban nem jutott a dolog. Priorja, Benedikt Deasson atya († 1855.), kitünő mathematikus és fizikus, csakhamar fölismerte növendékének rendkivüli hajlamát a természettudomány iránt és további kiképeztetést keresett számára és azért a München melletti újonnan emelt csillagvizsgálóba vitte. Ott mint segédtanár annyira kitüntette magát, hogy 1835-ben a csillagvizsgáló igazgatójává nevezték ki. Ebben az állásában, melyet egész haláláig viselt, tömérdek munkát végezett. Mint csillagász a csillaghalmazok és ködfoltok kutatására szentelte idejét, meghatározta az Uránusz tömegét és idővel 80.000 7—10. rangú csillagra terjedtek ki megfigyelései. Igen nagy érdemeket szerzett azután Lamont második hazájának, Bajorországnak fölmérésével.

Azonban mind e hosszú és fáradalmas munka aligha képezik Lamont munkásságának koronáját. «Ha már említett műve maga is elég arra, hogy egy embert híressé tegyen — mondja Günther tanár — mégis az egészen háttérbe szorul a föld fizikájában létesített halhatatlan alkotásai mellett. A meteorologiai viszonyok tanulmányozására hatalmas elterjedésnek örvendő egyesületet alapított, melynek csakhamar megjelent társulati közlönyét valósággal kimeríthetetlen forrás gyanánt használhatja a szakember.» Oly készülékeket talált föl, amelyek önműködőleg jelezték a meteorologiai viszonyokat, átkutatta a talajhőmérsékletet és a légi villamosságot s különösen a földi mágnességet,

melynek tanulmányozása saját találmányú utazási theodolitokkal terjedelmes utazásokat tett meg.[1]

Lamont vallási fölfogását Münchenben mindenfelé ismerték.

«Életének minden viszonya közepette — írja Schafhäutl tanár — szelidsége mellett is határozott, férfias és bátor katholikus volt. Ha a beborult égen semmi tennivalója sem akadt, részt vett az utóbbi években alapított katholikus kaszinó esti összejövetelein és igen szivesen elmulatott ott az egyszerű, értelmes polgáremberekkel, kiknek érzéséhez, gondolatvilágához és akaratához kitünően tudott alkalmazkodni a tudós férfiú; miért is a polgároknak és a katholikus kaszinó tagjainak kedvence volt. Ilyenkor rendesen 10 óra után ment vissza egyedül a sötét, magányos, barátságtalan angolkerten keresztül órajárásnyira fekvő csillagvizsgáló otthonába...»

Magányos csillagvizsgálójában töltötte el életének legnagyobb részét, azért ott is akart meghalni. Fájdalmak nem gyötörték, legkevésbbé sem érezte életereje csökkenését és nem is sejtette tulajdonképen az életét fenyegető veszélyt, akkor sem, mikor az már közvetlen előtte állott. Csak a maga és barátai megnyugtatására látta el magát szent vallása utolsó vigaszaival. «Most nyugodt vagyok» — mondotta — lankadó kezét barátjának nyújtva.

«Lamont megnyugtató jelenség volt korunk kavargó boszorkánytáncában, éles megfigyelő, mély

[1] V. ö. *Günther:* Allgemeine deutsche Biographie, XVII. 570. l.

gondolkodó és ami még mindennél több, jellem volt, derék férfiú, egész ember és egész keresztény.»[1]

Egy másik író,[2] ki Lamont jótékonyságát is különösen kiemeli, ezt jegyzi meg róla: «Meg volt nála a kedély ama derültsége, amely a belső lelkinyugalom egyik gyümölcse, melyet háborítatlanul meg tudott őrizni. Igazságszeretete és rendíthetetlen szilárdsága voltak jellemének alapvonásai».

Egy másik csillagász, aki a földi mágnesség tanulmányozása körül nagy érdemeket szerzett, az osztrák *Karl Kreil* volt. (1798—1862.)[3] Mint Lamont, ő is a bencések tanítványa volt. Első tudományos kiképzését Kremsmünsterben nyerte, ahol P. Bonifac Schwarzenbrunner csillagász fölkeltette előszeretetét a természettudományok iránt és azt azzal tartotta benne ébren, hogy alkalmat adott neki, hogy meteorologiai megfigyeléseken résztvehessen. Miután Kreil 1827-ben a bécsi, majd pedig a milanói csillagvizsgálón viselt állást, 1845-ben a prágai csillagvizsgáló igazgatója, 1850-ben pedig a bécsi meteorologiai obszervatórium első vezetője lett. Bizonyos véletlen eset korán a földi mágnesség tanulmányozására fordította Kreil figyelmét. Ő volt az első, ki Ausztriában földdelejességi megfigyeléseket tett. Egyik legtevékenyebb tagja volt a Gausz alapította és

[1] *Schafhäutl:* Historisch-politische Blätter LXXXV. 78, 80, 82. ll. V. ö. *E. Ringseis:* Erinnerungen IV. 154—156. l.

[2] C. v. *Orff:* Leopoldina XVIII. Halle, 1882. 55. l.

[3] C. v. *Wurzbach:* Biograph. Lexikon des Kaisertums Österreich XIII. Wien, 1865. 179—187. l.

Európa összes országaiban elterjedt delejességi társulatnak, melynek megfigyelései és közleményei megadták a lehetőséget Gausznak, hogy Weberrel egyesülve a földdelejesség elméletét ki tudja fejteni. Kreil munkái, melyek egyedül állanak a maguk nemében, még ami a pontosságot és ez irányban kifejtett sokoldaluságot illeti is, kiváló szakemberek elismerését szerezték meg számára, kik közül megemlíthetjük Gauszt, Sir John Herschelt, Sartorius von Waltershausent és Humboldot. A kontinensen az ő elméjében támadt először az a gondolat, hogy a földi delejesség tanulmányozására nagyobb utazásokra adja magát. A cseh tudományos társaság megbizásából 1843—1844-ben beutazta Csehországot, 1846—48-ban a császárság többi országait, 1854-ben az adriai tengermelléket, 1858-ban a Duna mellett lévő fejedelemségeket. Kreil gondolatát azután más országok is megvalósitották.

Mindazt, amit Kreil tett, a tudomány iránt való tiszta lelkesedésének és személyes áldozatkészségének kell tulajdonítanunk, melyet érte megtudott hozni. A sors kedvezésének vagy hatalmas jóakarók tetterős támogatásának nagyon keveset köszönhetett. Az ő kizárólagos érdeme, hogy a kutatás terén oly tárgyat választott ki magának, mely rendelkezésére álló eszközeihez megfelelő volt és amellett minden nehézség mellett is állhatatosan kitartott; pedig az akadályok nagyok voltak. Prágában a csillagvizsgálót teljesen elhanyagolt állapotban találta. «Megtakarított pénzéből, melyet páratlan egyszerű életmódjával saját fizetéséből vont el (az oly tudóshoz, mint ő, teljesen

méltatlan volt [800 forint]), ő maga szerezte be igen egyszerű műszereit»; mivel delejességi megfigyeléseire nem tudott vasmentes dolgozótermet fölállítani, egy közönséges helyiségben végezte megfigyeléseit és a nyert eredményt időrabló számításokkal szabadította meg a hibáktól. Tudományos utazásai «egyrészt veszélyekkel voltak összekötve, másrészt nem csekély megerőltetésébe kerültek, melyek Kreilt néha a betegágyba is döntötték.»

Kreil «egyszerű és szeretetreméltó jelleme, jótékonysága, mely távol állott minden nagyzástól, mély szerénysége, családjának és közelebbi barátai kis körének boldogságát képezték. Vallásos meggyőződése, mely szivében mély gyökeret vert, tudományos tevékenységének nem akadálya, hanem hatalmas támasza volt, melyből mindig új erőt merített.»[1]

A tudományért lángoló lelkesedés, mely szegényes eszközök mellett is eredményes munkakört tud teremteni, hasonlókép meg volt *Heis Eduard* észak-német csillagászban is. 1806-ban született Kölnben, meghalt 1877-ben Münsterben, Westfáliában.[2] Minthogy a münsteri csillagvizsgáló nagyobb műszerek fölött

[1] Kreil, une des gloires scientifiques les plus pures de l'Autriche, n'avait encore que 54 ans; son caractère doux et aimant, sa bienfaisance éloignée de toute ostentation, son extrême modestie faisaient le bonheur de sa famille et du petit nombre de seux qu'il admettait dans son intimité. Ses convictions religieuses, intimes et profondes, loin de se heurter contre ses occupations, scientiques, leur ont prêté un puissant eppui et y puisaient au contraire une force toujours nouvelle (*Marschal* gróf közleménye: Les Mondes I, Paris, 1863. 403. l.

[2] Natur und Offenbarung XXIII. Münster, 1877. 508—511. l.

nem rendelkezett, tanulmányait oly irányba terelte, ahol ilyenek nem voltak szükségesek, azért a hulló csillagok, az állatövi fény, a változó csillagok, a napfoltok és a sarkfény tanulmányozására adta magát. Kitűnően értett ahhoz, hogy másokat is rábeszéljen hasonló megfigyelésekre, hogy ugyanazon meteort, ugyanazt az északi fényt lehetőleg több helyen megfigyeljék és a különböző megfigyelések egybevetésével lehetővé tegyék pl. az üstökös pályáknak, az üstökösök és az északi fény földfölötti magasságának, az északi és déli fény összefüggésének meghatározását. Mind e megfigyelések összegyűjtésére a «Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie» szolgált, mely 1858. óta Heis kiadásában jelent meg. Egyik munkájában, melyet halála után adtak ki, 15.000 hullócsillagot írt le, amennyit 37 év alatt megyfigyelt. Már 1849-ben meghatározta első alkalommal pontosabban az égnek ama pontjait, melyekből az üstökösök kiindulni látszanak.

Heisnek főmunkája a Közép-Európában szabad szemmel látható csillagok térképe.[1] A régebbi csillagászati térképek nagyon hiányosak voltak, helytelenül jellezték a csillagok fénykülömbségeit, gyengébb fényű csillagokat fölvettek, míg az erősebb fényűeket mellőzték, úgy, hogy nem mutatták a csillagos ég igazi képét. Az első, aki itt változást hozott létre, Argelander volt 1843-ban; Heis az ő munkáját jelen-

Deutscher Hausschatz III. Regensburg, 1876—1877. 807—810. l. Leopoldina XIII. Halle, 1877. 178—180. l.

[1] V. ö. ugyancsak *Heisre* vonatkozólag: Natur und Offenbarung XVIII. Münster, 1872. 518—532. l.

tékenyen tökéletesítette. Csillagtérképét teljesség tekintetében a hires Harvard[1] intézet «Photometry»-je egyenrangúnak tartja Argelander Uranometriájával, a «Bonner Durchmusterung» cimű művel és Gould Uranometriájával. Nem kevesebb, mint 27 évig dolgozott Heis ezen a munkán; a följegyzett csillagok száma: 5421; a csillagok ugyanis csak annyiban megszámlálhatatlanok, amennyiben élesebb szemlélésnél mindig újak tünnek föl a sötétben. Térképének további érdeme a tejút első megbízható rajza, melyet Argelander is figyelmen kívül hagyott. Hihetetlenül hangzik és mégis igaz, hogy régebbi térképeken a tejútat nem az ég megfigyelései, hanem az öreg Ptolomäus leírása után állapították meg. A münsteri csillagász volt az első, aki hosszú évekig tartó megfigyelések után megbizható képet készített a tejút határairól és fényerőviszonyairól.

A csillagabrosz mellett a változó csillagokra vonatkozó kutatásai alkotják főérdemét. Ezeket csak tanítványa és barátja *J. Hagen S. J.* (Krueger megfigyeléseivel egy időben) adta ki 1903-ban. Heis megfigyelései 37 évre terjednek; nagy kitartásról tanúskodnak és nagy biztosságot árulnak el a csillagok osztályozásában, miként a bevezetésben a kiadó hangsúlyozza. Két latin nyelvű értekezése a fényméréséről a legelső fotometriai tudományos munkák közé tartozik, melyeket egyáltalán ismerünk.[2] Heis

[1] Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College XIV.

[2] De magnitudine relativa numeroque accurato stellarum, quae solis oculis conspiciuntur fixarum. Münster, 1852. —

igen kiváló, érdekes és vonzó tanár volt; gyakorlati tanításai alapján nagy haszonnal tanulmányozható tankönyvek keletkeztek, melyek közül a «Beispielsammlung» cimű mű a szerző haláláig vagy 50 kiadást ért. Vallási tekintetben a szorgalmas kutató példaképe volt a buzgó és jámbor katholikus embernek, aki szerencsésnek érzi magát hitében és hitének gyakorlásában. Ameddig egészséges volt, naponként hallgatott szent misét, gyakran járult a szentségekhez, tiszteletbeli tagja volt az akadémikusok Mária-Kongregációjának, minden este elimádkozta családjával a rózsafűzért, az ifjúság védőszentjének, szent Alajosnak ünnepén nem tartott előadást, egyáltalában buzgósággal és szeretettel vett részt a keresztény élet minden megnyilvánulásában. Hitét nyilvánosan megvallotta még akkor is, mikor azért a kulturharcban keserű mellőztetés lett osztályrésze. Térképéből Heis az első példányok egyikét megküldötte IX. Piusnak; a pápa sajátkezű aláirásával ellátott köszönő levelét örvendező büszkeséggel szokta barátainak mutogatni. Meghagyta, hogy sirkövére olyan olajágat tartó galambot véssenek, aminőt ő a katakombákban látott és egyúttal a kedvelt mathematikára való emlékezésből azt kivánta, hogy a sírkövét az aranymetszet (sectio aurea) törvényei szerint készítsék el.

Különben nem hiányzott Heisnél a kritikai érzék sem. Mikor a porosz kormány megbízta A. v. Humboldot, hogy a Birkenbäumchen mellett lefolyt állítólagos mészárlás ügyét tudományosan vizsgálja meg,

Beobachtungen über Mira Ceti von 1840—1859. Vorlesungsverzeichnis der Münster Akademie 1859—1860.

Humbold rosszulléte miatt Heishoz fordult, hogy képviselje őt e megbizatásban; Heis a kormány nevében mindenkit maga elé idézett, akik azt állították, hogy láttak valamit és kitünt, hogy tulajdonképen határozottan senki sem látott semmit. «Fiaim, ez mind csak üres kisértetlátás»[1] mondotta a kihallgatottaknak.

Joh. Franz Encke († 1865.) különösen a róla nevezett üstökös után ismeretes. Nem ő földözte föl ugyan azt, de számításaival ő bizonyította be, hogy az zárt elliptikus pályán forog a nap körül és ezáltal ép úgy, mint a bolygók, naprendszerünkhöz tartozik. Encke azonkívül vezetője volt annak a nagy vállalatnak, mely az egész egyenlítő csillagtérképének elkészítését tűzte ki föladatául. A kivitel éveken át tartott (1826—1859.). A vállalat a többi között figyelmet fordított arra is, hogy megkönnyítse az új bolygók föltalálását s tényleg a pontos berlini térképnek köszönhető, hogy pl. Galle oly gyorsan föl tudta födözni a Leverrier által kiszámított Neptunt. Encke számos akadémiai beszédében nem ritkán utalt a Gondviselésre.[2] Az isteni tiszteleteken is megszokott jelenni, ha nem is szabályszerűen, de mégis gyakrabban, úgy, hogy vallásával sohasem szakított.[3]

A korán elhunyt *E. L. A. v. Rebeur-Paschwitz* († 1895.) az ifjabb német csillagászok egyik legtehet-

[1] V. ö. *F. Zurbonsen:* Die Sage von der Völkerschlacht der Zukunft am «Birkenbaume», Köln, 1897. 73—78. l.

[2] Pl. Monatsberichte der Berliner Akademie 1861. 506. l.; 1863. 173. l.

[3] *C. Bruhns* Joh. Franz Encke, sein Leben und Wirken, Leipzig, 1869. 321. l.

ségesebb tagja volt. «Bár már 34 éves korában elragadta a halál» — mondja egy angol folyóirat — annyit alkotott, amennyire még kétszer oly idős tudósok is legtöbben megelégedettséggel tekinthetnének vissza, mint a jól fölhasznált idő eredményes munkásságára. Különösen a vízszintes inga alkalmazását tökéletesítette nagy mértékben. «Tudományos elmeél» — mondják — és mély vallásosság jellemzik őt.[1]

Hivő keresztény volt Svájc mindkét csillagásza, akiket még záradékul az eddig fölsorolt olasz, német és francia tudósokhoz ide akarunk csatolni. Azt a két természetbúvárt értjük, akiknek a napfoltok és a földi delejesség között lévő összefüggés fölfedezését köszönhetjük, a zürichi *Rudolf Wolfot* (1816—1893.) és a genfi *Alfred Gautiert* (1793—1881.). Az előbbi még végrendeletében meghagyta, hogy «sírját ugyanazon művű kereszttel diszítsék, aminőt ő maga állíttatott anyjának és testvérének».[2] Hogy előtte a kereszt nem üres jel volt, kitünik munkáinak különböző helyeiből.[3] A hit és tudomány között levő viszonyról Secchi fölfogását vallotta. Gautier keresztény érzületét világosan bebizonyította a Wolf kiadásában megjelenő folyóiratban.[4]

S most a csillagászat képviselőinél megtett szemlénk

[1] Leopoldina XXXII. Halle, 1896. 14. l.

[2] Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1893. Bern, 1894. Nr. 1305—1334. S. 214.

[3] Lásd alább a VII. részben.

[4] Partiquant sans bruit les vertus chrétiennes, il est mort comme il avait vécu, au milieu de ses livres et de ses oeuvres pieuses. (Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1881. XXVI. Zürich, 1881. 398. l.)

eredményét az ismert csillagász, *Joh. Heinr. Mädler* († 1874.) szavaival foglalhatjuk össze: «Nem! A tudomány és a tudomány igaz s valódi képviselői és előmozdítói nem érdemlik meg azokat a szemrehányásokat és gyanúsításokat, melyeket bizonyos részről föl szoktak hozni ellenük, mintha elidegenítenék az embert az isteni dolgoktól, sőt egyenesen istentagadásra vezetnék; e vádak, minden alapot nélkülöznek és különösen a csillagászatot illetőleg azt hisszük, hogy épen az ellenkezőjét sikerül bebizonyítanunk, hogy t. i. ellenkezőleg annak épen az a rendeltetése, hogy fölkeltse és megerősítse bennünk azt a meggyőződést, melyet joggal az emberi nem legfőbb javának mondhatunk.

Ha a természettudomány föl akarja venni a küzdelmet az anyagelvűséggel, akkor a tények alapjára kell helyezkednie, annál is inkább, mivel már az anyagelvűség is teljes erejével azon van, hogy ezeket a tényeket világnézetének javára kizsákmányolja. Ha hallgatunk aszerint a régi mondás szerint: qui tacet, consentit — hallgatag beleegyezésünkre kell következtetniök.

Eddig azonban nem kell és nem is szabad jutni a dolognak. A szellem, mint ilyen — megengedem — nem képezi a *mi* kutatásunk tárgyát és nem is képezheti, mert különben megszünnék szellem lenni. De abból, hogy fölismerve tudományunk szükségképes korlátait, nem kalandozunk át idegen területre, helyes logikai elvek szerint még nem az következik, hogy azt el sem ismerjük»[1] stb.

[1] *J. H. v. Mädler:* Reden und Abhandlungen über Gegenstände der Himmelskunde. Berlin, 1870. 326., 328. ll.

IV. FIZIKA.

1. Villamosságtan.

A XIX. SZÁZAD fizikája különösen három téren mutathat föl fényes eredményeket: a fénytan, a hőtan és a villamosságtan terén. Míg az említett első két természeti erő tekintetében a haladás nem annyira új tények megállapítására, mint azok mélyebb megértésére s elfogadható elméletek fölállítására vezetett, addig a villamosságtanra vonatkozólag épen az ellenkezőt mondhatjuk. Ennek a titokzatos természeti erőnek lényege ma csak úgy talány előttünk, mint volt azelőtt, mindazonáltal a század első felében fölfedezett nevezetes új tények, a század második felében elért fényes gyakorlati vívmányok, melyeket itt létrehoztak, legalább is a közönséges emberek itélete szerint a fizikának minden egyéb vívmányait elhomályosították.

A XIX. századra áll elsősorban a «villanyosság százada» elnevezés. Nem is csoda! Elején Volta, végén Röntgen általános bámulatot keltettek fölfedezéseikkel; arról pedig, hogy a közbeeső években az érdeklődés le ne lohadjon, gondoskodtak: Örsted, Ampère, Faraday s a teknikusok egész sora, kik azok fölfedezéseit a gyakorlati élet számára kiaknázták.

Ezek után eléggé érthető és indokolt eljárásunk, ha a fizika nagyhirű képviselőinél végzendő szemlénket a villamosság úttörőinél kezdjük meg.

Hogy kik a villamosságtan úttörő munkásai, azt maga a tudomány mintegy hivatalosan megállapította. A mértékegységeket, melyek szerint a villamosságot mérik és számítják, több nagy természettudós után nevezték el és magától értetődik, hogy a nevek megválasztásánál itt főleg azokra voltak tekintettel, kiknek elsősorban köszönhetjük a villamosság terén elért vívmányokat.

Volta, Ampère, Faraday, Ohm, Coulomb voltak azok, kik e kitüntetésben részesültek. Hogy e két utóbbiról miért esik szó, nem lesz nehéz kitalálni. Coulomb végezte az első kisérletet a villamosság mennyiségi meghatározására. Ohm találta föl azt a törvényt, mely ma minden ilyen meghatározásnál alkalmazást nyer. Ezek után marad még három név, a villamosság terén három első rangú tekintély: Volta, Ampère és Faraday neve. Lássuk tehát, minő viszonyban állott e három kiváló nagyság az Istenben való hittel s a kereszténységgel?

A villamos áram fölfedezője, *Alessandro Volta* († 1827.), mélyen vallásos lélek volt.[1] «Azokkal az alapvető igazságokkal, melyeken a katholikus vallás

[1] *C. Grandi:* Alessandro Volta. Milano, 1899. V. ö. Stimmen aus Maria-Laach. I—IV. Freiburg, 1900. 1—25., 138—156. ll. Az ott közölt irodalmat még a következőkkel kell kiegészítenünk: *P. Riccardi:* Sulle opere di A. Volta. Note Bibliographiche, Memorie della regia Academia di scienze lettere ed arti in Modena. XVII. Modena, 1877. 159—196. l.

nyugszik — mondja egyik életírója — sokszor és behatóan szeretett foglalkozni, miért is határozott itélettel és világos tudással tudott róluk beszélni. A hittételek elfogadásában, a vallásos kötelmek teljesítésében szinte gyermeki tanulékonyságot mutatott, ámbár ez irányban széleskörű ismerettel rendelkezett.» Míg Comóban tanárkodott, különösen a szünidőt, kész örömest szentelte vallásos tárgyú művek tanulmányozására s e célra a kolostorok, főleg az egykori jezsuitakollégium könyvtárait használta föl. De széleskörű ismeretei mellett is, vagy talán épen amiatt, sohasem jött kisértésbe, hogy a hittudósokat kioktassa, a hittudományt az előrehaladt természettudomány alapján megreformálja. «Uj fölfedezéseinknek — írja egy alkalommal — újonnan szerzett ismereteinknek, az új utaknak, melyek föltárultak előttünk, nem szabad bennünk előitéletet kelteniök a régi igazságok iránt, nem szabad előttünk elzárniok a már kitaposott ösvényeket, nem szabad eltéríteniök minket azoktól.»

Volta minden emberi félelem nélkül részt vett a vallásos életnek összes gyakorlatain. Párisban való tartózkodása alatt is bátran megjelent a szentmisén, mint megjelent akkor is, midőn, mint az előkelők gyülekezetének (assemblées des notables) tagja, Lyonban időzött, ámbár — mint övéihez írta — némi nehézségbe került föl nem esküdött papot találnia. Otthon reggelenként szentmisét hallgatott, ünnepnapokon pedig a szentségekhez járult. Az úrnapi körmenetek alkalmával, mely Comóban háza előtt szokott elvonulni, az utcát, házát minden alkalommal földiszítette, részt vett azokon az ájtatosságokon, melyeket a

comói Annunciata-templom egyik, ősidőktől fogva nagy kegyeletben álló keresztjének tiszteletére szoktak rendezni. A mélységes hódolat s szeretet, melyet az igaz katholikusok szoktak tanúsítani Isten anyja iránt, benne is csak úgy élt, mint legegyszerűbb polgártársa szivében. A háza ajtaja fölött függő Máriaképet minden belépésekor üdvözölni szokta. Megparancsolta, hogy szombatonként mécsest gyujtsanak előtte s ha szolgája erről megfeledkezett, Volta maga tette jóvá annak feledékenységét. Az olvasót naponként el szokta végezni; ezt a jó szokását még mint kis gyermek, anyjától és atyjától tanulta s egész élete végéig hűen megőrizte.

Mindennél többet mond azonban azon mélységes szeretetéről, mellyel a kereszténység iránt viseltetett, az a tény, hogy azt mások szivébe átültetni és megszilárdítani törekedett. Ha az ember úgy ünnepnap délután Volta plébániatemplomát, a comói San Donninót fölkereste, ott lehetett őt találni, amint egész sereg gyermek közt ült és buzgón magyarázta nekik a kathekizmust. Abból a vágyából kifolyólag, hogy mások lelke üdvösségén is munkálkodhassék, egy nevezetes iratka látott napvilágot, melyben egész határozottsággal és nyiltsággal tesz vallomást hitéről. Az 1815. év eleje táján Giacomo Ciceri kanonok egy haldokló megtérítésén fáradozott, aki minden rábeszélést azzal a megjegyzéssel utasított vissza, hogy neki az a meggyőződése, hogy a vallás csak a tudatlan népnek való, a tudomány férfiai anélkül is boldogulnak. Ciceri ezzel szemben a többi között Voltára is hivatkozott, aki mégis csak otthonos talán

valamennyire a tudományban s mindamellett oly jó példával jár elő. E név említése tényleg hatott a szabadgondolkozóra. Ha Volta vallásossága nem külső máz, hanem valóság — gondolta — akkor mégis rászánja magát a gyónásra. A kanonok Voltához fordult, mint jóismerőséhez s arra kérte, írjon egy pár sort a szegény bűnös számára. Volta következőleg válaszolt:[1]

«Nem értem, hogyan kételkedhetik valaki hitem

[1] Non so chi mai possa dubitare della mia sincerità e contanza in questa Religione que professo, che è la Cattolica, Apostolica, Romana, nella quale sono nato ed allevato, ed a cui mi sono attenuto sempre si interiormente, che esteriormente. Ho ben mancato, pur troppo, riguardo alle buone opere di Cristiano cattolico, e mi sono fatto reo di molte colpe: ma per grazia speziale del Signore, non ho mancato mai, per quanto mi dice la conscienza, di fede. Che se quelle colpe e discordini miei hanno per avventura dato luogo ed occosione a taluno die sospettare in me qualche incredulità, a titolo di reparazione e ad ogni buon fine dichiaro a quel tale ed a ogni altra persona, e sono pronto a dichiarare in ogni incontro ed a qualunque costo, che ho sempre tenuto e tengo per unica, vera ed infallibile questa Santa Religione Cattolica, ringraziando senza fine il buon Dio d'avermi infuza una tale fede, in cui mi propongo fermamente di voler vivere e morire con viva speranza di conseguire la vita eterna. La riconosco sì per un dono di Dio, per una fede soprannaturale: non ho però tralasciato i mezzi anche umani di vieppiù confermarmi in essa, sgombrare qualunque dubbio potesse sorgere a tentarmi, studiandola attentamente nei suoi fondamenti, rintracciando colla lettura di libri sì apologetici che contrarî le ragioni pro e contra, onde emergono gli argomenti più validi, che la rendono anche alla ragione naturale credibilissima, e tale che ogni animo non pervertito da vizî, e da passioni, ogni animo ben fatto non può non abbracciarla ed amarla. — Possa questa

őszinteségében és állhatatosságában; én megvallom hitemet, mely nem más, mint a róm. katholikus apostoli hit, melyben születtem, nevelkedtem, melyet mindenkor bensőleg és külsőleg is vallottam.

Azon jócselekedetek gyakorlásában, melyeket egy keresztény katholikustól méltán elvárnak, igaz, igen gyakran hibáztam, sok bűnről vádolom magamat; Isten különös kegyelmével azonban a hit ellen, amenynyire emlékszem, sohasem vétettem. Ha esetleg mulasztásaim és hibáim okot szolgáltattak arra, hogy bennem hitetlenséget tételezzenek föl, hogy elégtételt nyujtsak ezért s mindennemű jó cél érdekében, kijelentem s kész vagyok kijelenteni bármikor, bármi áldozatomba kerül is, hogy én ezt a szent, katholikus vallást mindenkor egyedül igaznak és csalhatatlannak tartottam és tartom most is; a jó Istennek szüntelen hálával tartozom, hogy ily hittel ajándékozott meg, melyben élni és halni erősen föltett szándékom, rendületlenül remélve, hogy általa elérem az örök életet.

A hitet ugyan Isten természetfölötti ajándékának tartom, de azért az emberi eszközöket sem hagytam figyelmen kívül, hogy abban magamat mindinkább megerősítsem és hogy minden kételyt eloszlassak, mely fölmerülhetne és megkisérthetne.

A hit alapvető igazságait beható tanulmányozás

protesta, che mi viene ricercata, e che io di buon grado rilascio scritta e sottoscritta di mio mano, ostensibile come si vuole, ed a chiunque, giacchè non erubesco Evangelium, possa produrre qualche buon frotto. Még Volta életében közölték ezen hitvallomását. A kézirat megmaradt egész a comói Volta-kiállítás égéséig, 1899. július 8-ig. V. ö. Grandi i. h. 575. l.

tárgyává tettem, elolvastam a hitvédők és az ellenfél munkáit, mérlegeltem a mellette és ellene szóló érveket s ezáltal oly bizonyítékokat nyertem mellette, melyek a vallást még a természetes ész előtt is hitelt érdemlővé teszik, oly annyira, hogy akiket a bűn és a szenvedély még meg nem rontott, egy természeténél fogva fenkölt gondolkozású lélek sem állhatja meg, hogy azt át ne karolja és meg ne szeresse. Adja Isten, hogy hitvallomásom, melyre fölkértek s melyet kész örömmel teszek meg, melyet sajátkezűleg írtam, melyet sajátkezű aláírásommal látok el és amelyet tetszés szerint bárkinek megmutathatnak, mert én az evangéliumot nem szégyenlem, adja Isten, hogy e hitvallomásom jó gyümölcsöket teremjen.

Milano, 1815. január 6-án, *Alessandro Volta*».

Igy vélekedett a kereszténység felől az a férfiú, kinek éles elméje mellett hangosan tanúskodik hires találmánya, a Volta-féle oszlop. E fölfedezéséhez semmi köze sem volt a szerencsés véletlennek, az egészen a beható, a következetes, kitartó számítás gyümölcse. Mikor Volta évekig tartó tanulmányozás után egyik napon laboratóriumába lépett s egy darab ezüstből, cinkből és nedves ruhadarabból oszlopát elkészítette, kívüle egy fizikus sem mert volna ebből az egyszerű szerkezetből és rendszerből eredményre számítani. Egyedül Volta volt az, aki már előre látta a dolgok menetét. Amit a tudósok akkor még csak sejteni sem mertek, azt ő már tudta és ezt az ismeretét lelke fölényes erejének köszönhette.

Galvaninak a békacomb rángatódzására vonatkozó inkább véletlen fölfedezéséből kiindulva, annyi tudós

közül ő volt az egyedüli, aki szembeszállva azok fölfogásával, a jelenségnek helyes magyarázatát tudta adni.

E fölfedezés után lépésről-lépésre haladt előre, egyik nehézséget a másik után küzdötte le, míg végre lelki szeme előtt állott a «legcsodálatosabb» készülék, melyről ember valaha csak álmodott. Ez az éles elmével megáldott lélek — mint az előbb említett hitvallomásában maga írja — a kereszténység mellett és ellen fölhozott érveket is fontolóra vette s arra az eredményre jutott, hogy épen ez az összhasonlítás szolgáltatja a kereszténység mellett a legerősebb bizonyítékot. A katholikus vallás Volta gazdag lelkét teljesen kielégítette s mint életéből látjuk, boldogította.

Hasonlót mondhatunk arról a másik szellemóriásról, aki a villamosság terén Volta után a további fényes haladásnak útját egyengette. *André Marie Ampère* († 1836.)[1] is széleskörű, éleslátású megfigyelő tehetséggel volt megáldva, bizonyítják azt tettei, bizonyítják azok, kik őt közelebbről ismerték. Utazása közben ismertették meg vele Örstednek azt a véletlen fölfedezését, hogy a galvánáram a mágnestűt kitéríti útjából. Az új tényállás megismerése után tüstént fölcsillámlott Ampère lelkében egy újabb messze kiható igazságnak a sejtése, az t. i., hogy a mágnes-

[1] V. ö. Ampèreről a mi értekezésünket a Stimmen aus Maria-Laach-ban. LXI. (1901.) 20—36., 151—165. ll., hol a reá vonatkozó irodalmat is hoztuk. Ampère két levelét l. Comptes rendus de l'Académie des sciences du Paris 92. Paris, 1881. 398., 954. l.

séget villamos áramra kell visszavezetnünk, hogy általában a villamos áramok kölcsönösen hatnak egymásra, egymást vonzzák, egymást taszítják. Nemsokára ezután készüléket talált föl, mellyel föltevését vizsgálat alá vette, megállapította valódiságát, megfejtette azokat a bonyodalmas törvényeket, melyek szerint az áramok egymást vonzzák és taszítják és a mágnestűt kitérítik, miből aztán a földi mágnesség és általában a mágnesség ismeretéhez szükséges nagy horderejű következtetéseket is levezette. Míg a természettudományos fölfedezéseknél az egyik rendszerint a tényt figyeli meg, a másik pedig nagy általánosságban megmagyarázza azt, a harmadik szabatosan megállapítja a törvényeket, addig az elektro-dinamika fölfedezésénél minden egy kézben összepontosult. Azért R. Clausius — bizonyára szakértő biráló,[1] — «úgy fölfogásának rendkívülisége, valamint következtetéseinek határozottsága miatt igen kiváló fizikusnak nevezi a francia természetbúvárt». J. Bertrand pedig Ampère-nak erre vonatkozó működését a modern természettudomány csodálatraméltó alkotásának s a Newton óta létesített természettudományos vívmányok eme legtökéletesebb és legnagyobb szabású vívmányára nézve alapvető jelentőségűnek mondja.[2] S még hozzá e hatalmas fölfedezések, melyek Ampère nevét halhatatlanná tették, nem az egyedüliek, melyeket a tudomány neki köszönhet. Fényes számtani művele-

[1] Über den Zuzammenhang zwischen den grossen Agentien der Natur. Bonn, 1885. 18. l.

[2] Éloges académiques. Paris, 1890. 56. l.

tekkel kezdte meg tudományos pályafutását; ezáltal kivívta a tudományos akadémiába való fölvételét. A vegytanban az Avogadrótól 1811-ben fölfedezett, később azután teljesen feledésbe ment igen fontos alapvető törvényt önállóan újra fölfedezte[1] és a klór természetéről folytatott vitában bátran védte az igazságot akkor, mikor még a legnagyobb tudósok sem láttak tisztán a kérdésben.[2] Az állattanban, növénytanban is tetemes tudással rendelkezett. De mindenekelőtt bölcseleti tanulmányok kötötték le teljes érdeklődését. Utoljára azon fáradozott, hogy az emberi tudományokat egy egységes rendszerbe foglalja.

Vallási tekintetben a nagy tudós először a közönyösség, majd később, megtérése után, a gyötrő kétkedés korszakát élte át. Mindez azonban csak muló tünemény volt benső átalakulásában. Épen legfényesebb fölfedezéseinek idejében Ampère már buzgó, jámbor keresztény volt s az is maradt élete végéig. A. F. Ozanam, aki egyideig Ampère családjánál élt, félre nem érthető módon nyilatkozik erre vonatkozólag.

«Tőlünk, katholikusoktól — mondja — ez a ragyogó lángelme a tudománynak tett szolgálatain kívül még más cimen is megkövetelheti a tiszteletnek és szeretetnek adóját. Testvérünk, hitsorsosunk volt... A vallás volt az, mely egész gondolkozását irányította, mely munkáira fényt derített; a hit fönséges nézőpontjáról itélt meg mindent, még magát a tudományt is...

[1] *H. Kopp:* Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit. München, 1873. 354—357. l.

[2] U. o. 473. l. *A. M. Ampère et J. J. Ampère:* Correspondance et souvenirs. I. Paris, 1875. 87. l.

Ez a tiszteletre méltó tudós és számos kitüntetéssel elhalmozott fő minden fönntartás nélkül meghajolt a hit titkai előtt és pedig egészen addig a határig, ameddig az egyház tanítótekintélye megkívánta. Ugyanazon oltár előtt borult térdre, mint Descartes és Pascal, a szegény özvegy és az ártatlan kis gyermek, akiknek alázatossága nem volt nagyobb, mint az övé.»

«Senkisem tartotta be nagyobb lelkiismeretességgel az egyháznak az emberi természet előtt oly ridegnek látszó s mégis oly édes parancsait... Mégis legszebb látvány annak a hatásnak szemlélete volt, melyet nagy lelkének bensejében idézett elő a kereszténység: bámulatos egyszerűsége, a lángelme szerénysége, mely mindent tudott, csak saját nagyságát nem, ama fölemelő s a tudományban manapság annyira ritka egyeneslelkűség, mely kizárólag az igazságot s nem a tapsokat keresi, a barátságos, közlékeny szeretetreméltóság, végre az őszinte jóakarat, mellyel mindenki iránt, föleg az ifjabbak iránt viseltetett; ismerünk egyeseket, kiknek szinte egy atyának a készségével és figyelmességével sietett segítségükre. Bátran kimondhatom, hogy azok, kiknek csupán nagy elméjéről volt tudomásuk, csak tökéletlenebb oldaláról ismerték e nagy férfiút. Ha nagyok voltak lelkének fölvillanó gondolatai, még nagyobb volt szeretete».[1]

Ampèret és Ozanamot társalgásuk mindig Istenre vezette. Ilyenkor Ampère tenyerébe hajtotta széles

[1] Oeuvres complètes de *A. F. Ozanam* VIII.,[4] Paris, 1872. 89. l.

homlokát és fölkiáltott: «Mily nagy az Isten, Ozanam, mily nagy az Isten és a mi tudásunk mily elenyésző!»[1]

Ozanam szavaihoz fűzzük még hozzá Sainte Beuvnek minden esetre hitelt érdemlő szavait: «A korábbi kételyek és vallási harczok megszüntek, ami még nehézségeket támasztott, már kisebb jelentőségű dolgok körül mozgott. Évek óta dúló benső harcai, lelkének a végtelen után sóvárgó szózata, P. Barrettel,[2] régi jó barátjával váltott élénk levelezése, a restauráció egész iránya mind közreműködtek, hogy visszanyerje hitét és Istenben való megnyugvását, melynek 1803-ban oly férfiasan adott kifejezést...

A következő években, egész élete végéig, állandó tanui voltunk, mint dolgozott ezután fáradhatatlanul, hogy a vallást, tudományt, az ember tudományos tehetségeibe vetett hitét és bizalmát az isteni kinyilatkoztatás előtt való imádatos meghódolásával összekösse s egyesítette is őket úgy, hogy csodálkozó tisztelettel kell meghajolnunk előtte».[3]

Hogy Ampère úgy fogta föl a nagy természetet, mint Istenhez vezető utat, kiadott munkáiból nyilvánvaló. «Mi csupán a Teremtő műveit figyelhetjük

[1] U. o. X. (Lettres I.) 37. l.

[2] Clemens Barret, Ampère lyoni barátja 1814-ben a Jézustársaságba lépett. († 1843.)

[3] Les anciens doutes et les combats religieux avaient cessé... Jusqu à la fin, et pendant les années qui suivirent, nous l'avons toujours vu allier et concilier sans plus d'effort et de manière à frapper d'etonnement et de respect, la foi et la science, la croyance et l'espoir eu la pensée humaine et l'adoration envers la parole révélée. (*Sainte-Beuve*, Bevezetés Ampère Essai sur la philosophie des sciences címü művéhez, II., Paris 1843. L.)

meg és ezek útján emelkedünk föl hozzá. Miként a csillagok valóságos mozgását látszólagos mozgásuk szemünk elől eltakarja s mégis e látszólagos mozgás visz rá bennünket a valóságos mozgás megismerésére, úgy Isten is bizonyos tekintetben műveiben elrejtezett s mégis ezek által emelkedünk föl Hozzá s bizonyos tekintetben isteni tulajdonságaiba is bepillantást nyerünk». «Isten létének egyik legmeggyőzőbb bizonyitéka az az érv, melyet azoknak az eszközöknek szembeszökő harmóniájából vettek, melyek a világmindenség rendjét fönntartják s melyek által az élő lények szervezetükben mindazt föltalálják, ami fönnmaradásukhoz, szaporodásukhoz, fizikai és szellemi képességük kifejtéséhez szükséges».[1]

Térjünk át most már a villamosságtan harmadik úttörő munkására, *Faradayre.*[2] Ennek a férfiúnak tudományos jelentőségét illetőleg egybehangzók a vélemények. «Mindent összevetve — így szól Tyndall — úgy hiszem, mindenki elismeri, hogy *M. Faraday* a legnagyobb kisérletező, kit a világ valaha csak látott». Du Bois-Reymond itélete is majdnem szórólszóra egyezik ezzel. Ő is Faraday-t minden idők legnagyobb kisérletezőjének tartja. J. B. Dumas, a

[1] Essai sur la philosophie des sciences II., Paris 1843. 24. l.

[2] *Bence Jones,* The life and letters of Faraday,[2] 2 vols, London 1870.; *John Tyndall,* Farapay as a discoverer, London 1868.; Fragments et science,[5] London 1876. 246—267. ll. *J. B. Dumas,* Discours et éloges académiques I., Paris 1885. 51—124. ll. *Silvanus P. Thompson,* Michael Faradays Leben und Wirken Autorisierte Übersetzung von Agathe Schütte und Dr. Heinrich Danneel Halle, 1900.

híres vegyész, 1868. máj. 18-án a francia tudományos akadémiában mondott emlékbeszédében Faradayt a legkiválóbb képzettségű tudósnak nevezi mindazok közt, kiket az akadémia valaha tagjai között tisztelt.[1]

Tényleg Faraday halálos ágyáról (1867. aug. 23.) a találmányok hosszú sorára tekinthetett vissza, s ezek közül majdnem mindegyik elegendő lett volna, hogy nevét halhatatlanná tegye. Lehetetlen itt ezeket elszámlálni. «Ha a villamosságról írt munkáiról némi fogalmat akarnánk nyerni — mondja Dumas — a villamosság tanának egész képét meg kellene rajzolnunk. A tudománynak ebben az ágában nincs semmi, amit Faraday föl nem kutatott, nem tökéletesített vagy át nem alakított volna; sok alkotás az ő alkotása, az ő elvitázhatatlan érdeme». Tyndall fölfedezéseit négy csoportba osztja, melyek közül az első az indukció- s extraáramra, a második a villamosság vegytani hatására s a Volta-oszlop elméletére vonatkozik, a harmadik csoportot a mágnességnek a fénysugárra való nevezetes hatása képezi, míg a negyedik csoport a diamágnesség jelenségeit foglalja magában.[2]

Hogy oly magasra emelkedett Faraday a tudományban, azt, tehetségétől eltekintve, vasszorgalmának köszönheti. Szegény sorsú ír családból származott

[1] *Tyndall*, Faraday as a discoverer 147. l. *E. Du Bois-Reymond:* Reden, Zweite Folge, Leipzig 1887. 389., 502. ll. *Dumas*, Discours I., 53. l. V. ö. *Martius*, Sitzungsberichte der Münchener Akademie, 1868. I., 440. l.: «Faradayt kora legnagyobb kisérletezőjének tartották és pedig jogosan.»

[2] *Dumas* id. h. 75. l. *Tyndall* id. h. 145. l.

(1791. szept. 22.) Newington-Buttsban; 13 éves korában egy könyvkereskedőhöz került, ki ujság kihordására használta és itt megtanulta a könyvkötészetet. Az üzleti élet sehogy sem tetszett neki. A bekötésre kapott könyvek gyakori olvasása lángra lobbantotta benne a természettudományok szeretetét és midőn 1812-ben ura egyik vevője lehetővé tette neki, hogy a híres Humpry Davy néhány előadását legalább a terem karzatáról meghallgathassa, sajátságos elhatározás érlelődött meg benne.

Egyeneslelkűségénél és tapasztalatlanságánál fogva egyenesen a londoni kir. tud. akadémia elnökéhez fordult, levelet írt neki s abban előadta óhaját. Természetes, hogy levele válasz nélkül maradt. Nagyobb sikerrel járt el Davynél, kinek előadásainak másolatát fölmutatta. Arra kérte, eszközölje ki neki, hogy a kereskedő élettől megválhasson, mivel reá nézve ez «a bűnnek és az önzésnek forrása», ő pedig a tudomány szolgálatára szeretné magát szentelni, mert az követőit szeretetreméltókká s nagylelkűekké teszi. A nagy tudós természetesen egy kissé mosolygott a fiatal könyvkötő őszinte beszédén, mindamellett a tehetséges fiatal embert hathatós pártfogásába vette. 1813. év márciusban a kir. tud. akadémia laboratóriumában kisegítő állást szerzett neki, majd ugyanazon év októberében Francia- és Olaszországban tett útjára is magával vitte. 1815. áprilisban történt megérkezése után alkalma nyilt Faradaynak, hogy a fizikában és vegytanban mindig tovább és tovább kiképezze magát; hírneve és dicsősége évről-évre mind magasabbra emelkedett.

Vallási tekintetben Faraday tetőtől talpig hivő és meggyőződéses keresztény volt. Miként atyja, ő is a glassziták vagy szandemaneták felekezetéhez tartozott, ahhoz a felekezethez, mely az anglikánizmussal és prezbiteriánizmussal teljesen szakított; azt tartotta, hogy a kereszténység Krisztus istenségébe vetett hitből áll, s ezt a hitet Isten ajándékának tekintette, melynek gyümölcse és bizonyitéka szerinte Krisztus törvényeinek megtartása. Házassága után egy hónapra 1821-ben Faraday belépett e felekezetbe; miután a hitközség előtt bűnvallomást és hitvallást tett, 1840-ben elnyerte az «öregek» méltóságát s mint ilyen számtalan szent beszédet mondott, melyeknek vázlatai mind a mai napig megvannak.[1]

Faraday a kereszténység igazságairól bölcseleti és hitvédelmi tanulmányokat tudtunkkal nem írt. Nem is törekedett arra, hogy másokat saját meggyőződésére vezessen; vallásáról csak akkor beszélt, ha kérdezték.

«A bölcselet, írja egyszer, (1844. okt. 24.), nem tartozik az én vallásomhoz... Ámbár Istennek a természetes rendben alkotott művei sohasem kerülhetnek ellentétbe a felsőbb rendű dolgokkal, melyek jövendő életünkkel állanak vonatkozásban és ámbár mindennek az Isten dicsőitésére kell szolgálnia, amit az ő keze gondoz, mindazonáltal nem tartom szükségesnek, hogy a természettudományok és a vallás tanulmányozását egymással összekapcsoljuk. Én embertársaimmal való mindennapi érintkezésemben a

[1] *Jones:* The life and letters of Faraday I., 5., 297. l.; II., 99. l.

vallást és a tudományt minden időben két különálló területnek tartottam».[1]

Ami ezen nyilatkozatnak előttünk értéket ad, az nem a nagy természettudósnak a vallásra vonatkozó határozott állásfoglalása. E tekintetben mi máshol keresünk útbaigazítást. Ránk nézve az a nyilatkozata fontos, hogy a hit és tudomány közt soha sem tudott ellentmondást fölfedezni, bár a természettudomány minden ágában oly mély ismeretei voltak. Vallomását igen gyakran hangoztatta, sőt közben tovább is ment egy lépéssel és a természetet Istenhez vezető útnak mondotta. Néhány idevonatkozó helyet hadd idézzünk itt műveiből.

A mágnességről szóló fölolvasásában, melyet 1849. febr. 26-án Albrecht herceg jelenlétében tartott, befejezésül pár vonással ecsetelte, hogy a világmindenségben mily szokatlan elterjedésnek örvend ez a fizikai erő.[2] «Úgy látszik — mondja — a távol homályából lassan majd kibontakozik, hogy mi lehet ennek a célja. A felhők, melyek lelkünk szemét elhomályosítják, napról-napra átlátszóbbakká lesznek és én nem kételkedem abban, hogy korunknak van fönntartva az a fényes fölfedezés, *mely a természetben Isten teremtő bölcseségét és hatalmát* fogja fölismerni...»

[1] But though the natural works of God can never by any possibility come in contradiction with the higher things that belong to our future existence, an must with everything concerning Him ever glorify Him still etc. (*Jones*, The life and letters of Faraday II., 191. l.)

[2] U. o. 239. l.

Az 1847. évben a Royal Institutionban tartott fölolvasásainak sorozatát következőleg fejezte be: «Jóllehet tudásunk oly tökéletlen, annak segítségével mégis minden anyagrészecskében oly erők középpontjait ismerjük föl, melyek határtalan távolságban éreztetik hatásukat, világoknak, naprendszereknek szolgálnak összekötő kapocsul s létükben mégis változatlanok maradnak. Látjuk, hogy e parányi részecskék oly erők hordozói, melyeknek hatása sok változatos természeti tünemény: a hő, a hideg, a szél, a vihar, a tűz borzalmassága, a villámlás vakító fénye, a sziklák és a hegységek szilárdsága, a tenger szakadatlan mozgása, a hatalmas tengerár, mely napnap után körülnyaldossa útjában a földgolyót, a folyók és hegyi patakok hullámai, a napfénytől bearanyozott felhő, az üdítő-harmat, a termékenyítő eső, ezen természeti erőknek harmonikus együttműködése s végül e parányok még magasabb méltóságra jutva, az élet lefolyásában is szerepet játszanak. Miért is az volna a mi tudományunk föladata, hogy míg megtanít ezekre a dolgokra, gondolatainkban elvezessen bennünket ahhoz, akinek mindez keze munkája, mert egy másik tekintély, mely sokkal nagyobb, mint az, mely Isten e műveiből olvas, kimondotta, hogy ami benne láthatatlan, úgymint örökkévaló ereje és istensége a világ teremtésétől fogva munkáiból megérthető és látható.»[1]

[1] ... And therefore our philosophy, whilst it shows us these things, should lead us to think of Him who hath wrought them; for it is said by an authority far above even that which

Hasonlóképen nyilatkozik Faraday hét évvel később is a «Lélek iskolázása» c. előadásaiban.

«Bármennyire kiemelkedik is az ember az őt környező teremtmények között, mégis látókörén még sokkal magasabb, fönségesebb pontok is vannak önmagánál; megszámlálhatatlanok a változatos utak, módok, ahogyan a jövő élettől való félelmében, annak reményében, várásában töpreng a föld ura. Én azt hiszem hogy az ember a jövő élet létének ismeretét semmiféle szellemi erőmegfeszítéssel sem szerezheti meg; hogy ennek az ismeretére csak olyan tudás útján juthat el, melyet nem önmagából merít, hogy az elfogadott bizonyitékokon nyugvó gyermeki hit az egyetlen mód, ami által az ember annak részesévé lesz. Gyönge fölfogással fognak talán vádolni, ha azt mondom, hogy a léleknek, mely oly magas légkörben végzi munkáit, a legfőbb dolgokban megszünik tevékenysége. De én nem törődöm ezen ellenvetéssel, hanem a földi dolgokra vonatkozólag továbbra is vallom, hogy ami benne láthatatlan, úgy mint örökkévaló ereje és istensége, a világ teremtése óta munkáiból megérthető és látható. Én még soha sem akadtam semmire, ami ellenmondást szült volna az ember körében mozgó dolgok és az ember jövő életét érintő, magasabb rendű igazságok között, melyeket puszta emberi értelem nem tud megismerni.»[1]

these works present, that, the invisible things of Him etc. Rom. 1, 20. (*Jones* id. h. II., 224—225. ll.)

[1] ...and I have never seen anything incompatible between those things of man which are within him, and those higher

Magánjegyzeteiben is — p. o. utazási naplójában — néha-néha szinte önkéntelen is vallásos gondolat szalad tollára. Így az 1841. évi svájci utazása alkalmával az egyik temetőben egy igen elhagyatott sírt talált; a sír fakeresztjének felső része alatt egy darab papir állott, melyre a megholtnak születési és halálozási éve volt tintával fölírva. Hozzátartozói szegénységétől több dísz nem tellett; Faraday azonban egyúttal észrevette, hogy mintegy kárpótlásul a sírkereszt felső része alatt egy elszállt pillangónak üres bábja függ. «Mily régi és csinos jelképe ez a föltámadásnak!» — kiáltott föl Faraday. — «Annyi bizonyos, hogy sohasem tünhetik szemünkbe anélkül, hogy szivünk érzelmeit meg ne mozgassa.»[1] Koblenzben látta amaz ismeretes föliratot, melyet a francia hadvezér készített, mikor Oroszországba indult s melyre azután egyik orosz generális, midőn a franciákat a Rajnán túl üldözte, ráírta, hogy ő is elolvasta. «Mily remek magyarázata ez annak a szónak, hogy minden csak hiúság és lélekgyötrelem», jegyezte föl Faraday naplójába.[2] Minél alaposabban ismerte a természet hatalmát — írja azért Faraday unokája, Frank Bernard dr. Gladstonhoz — annál nagyobbnak tünt föl előtte Isten hatalma s Colonso minden ellenvetéseire vagy a mózesi világkeletkezés tanára vonatkozó nehézségekre, az apostollal egyszerűen azt válaszolta: «Van-e lehetetlen az Isten

concerning his future, which he cannot know by that spirit (id. u. o. I., 298. l.)

[1] U. o. II., 133. l.

[2] *Jones*, The life and letters of Faraday II., 128. l.

előtt?»[1] Érdekes, hogy mindezek ellenére is Faradayt nem kimélték meg attól, hogy egyszer nagy neve a kereszténység és a biblia ellen támadó fegyver gyanánt ne szolgáljon. Abban az időben történt ez, mikor Darwin ismeretes tanai az embereket lázba ejtették; 1860. jul. 6-áról keltezett levél a mitsem sejtő tudóssal közölte a tényállást s fölvilágosítást kért tőle a kérdésről. Valaki népszerű tudományos előadásaiban a bibliának az ember teremtéséről szóló elbeszélését támadva azt állította u. i., hogy Faraday Oxfordban, Cambridgeben és Londonban tartott előadásai keretében az életet merő villamosságnak mondotta, villamossággal apró állatokat és pondrókat hívott életre s kisérletei közben határozottan azt állította, hogy az ember is hasonló módon származott... Különben az említett előadások oly helytelen iránynak hódoltak, hogy félbe kellett neki azokat szakítania. — Faraday erre csak azt válaszolhatta, hogy ezen állításban egy szó sem igaz, hogy Cambridgeben soha sem tartott előadást, tehát sohasem kellett neki azt félbeszakítania s ha esetleg más előadásaival megütközést keltett, az azért történt, «mivel sokan azt hitték, hogy a Szentírásnak túlságos tisztelettel adózom, mikor azt az Isten szavának tartom.»[2]

Ezekből eléggé kitűnik, hogy ama három nagynevű tudós, kiknek a villamosság terén szerzett vív-

[1] *Thompson*: M. Faraday élete és művei 223. l.

[2] If I have given offence... it has been because I was supposed to pay too much respect to the Bible which I believe to be the Word of God. (*Jones* id. h. 436. l.)

mányokat első sorban köszönjük, Krisztus és a kereszténység hű követői voltak. Ehhez a tényhez kétség nem fér; azt pedig nem kell magyaráznunk, hogy mekkora értéke van ez igazságnak számunkra.

Ha a félművelt ember a villanyos kocsiban könnyedén végig szeli az izzó-lámpa aranyos fényétől bevilágított utcákat; ha szobájából órányi távolságban levő barátjával társalog s fölismeri annak hangját; ha a dübörgő gyorsvonatot s a nyílsebességű hajót túlszárnyalva küldi a híreket Amerikába vagy Ausztráliába: mily gyakran vonja ajkát szánalmas mosolyra épen a természet e csodáinak birtokában, ha mellette töpörödött anyóka újjai közt olvasót morzsolgat vagy mikor a papok és az egyház kerülnek szóba. Mily könnyen hajlik arra, hogy a régmultra követ vessen, hogy mindazt, amit a megelőző kor örökségképen reánk hagyott, ósdinak, lejártnak nyilvánítsa, ebből természetesen a kereszténységet sem zárva ki. Így azonban csak a kényelmet szerető tudatlanság és felületesség gondolkozik, pedig a gúnyolódás ez egyszer igen rosszul áll neki. Azok a szellemes férfiak, kiknek a modern vivmányokat első sorban köszönhetjük, a kereszténység tanaiba elmélyedtek s előttük meghajoltak; azok az ügyes kezek, melyek a kisérletező asztalnál a villamosság elrejtett erőit napfényre hozták, imára is kulcsolódtak s Volta és Ampère még az olvasót sem szégyenlették. Bármikép álljanak is a tudomány egyéb ágainak viszonyai, annyi bizonyos, hogy a tudománynak abban az ágában, mely a közönséges ember figyelmét leginkább magára vonja, a hi-

tetlenség nem akad oly jelesekre, kiknek tekintélyével Krisztus ellen kimondott harcát igazolhatná.

Még egy további körülményre is fölhívhatjuk olvasóink figyelmét. Ampère és Volta a kereszténységet behatóan tanulmányozták. Mindkettő ritka észbeli tehetséggel ékeskedett. Mindkettő tisztában volt a hitetlenség állításaival s nem különben azon érvekkel, melyek a kereszténység igazsága mellett szólottak. Mindkettő kutatott s kutatásának eredményeképen mindkettő meghódolt a kereszténység igazságai előtt. Hogyha már tekintélyekre támaszkodva kell itélni, akkor a Volta- és Ampère-szabású emberekkel bizony nem ér föl ezer meg ezer más olyan tudós, kik lehet, hogy a fizikában jártasak voltak, de a magasabb rendű kérdésekre azt felelték Darwinnal, hogy nem volt idejük arra, hogy ily dolgokról is gondolkodjanak. És nem érnek-e többet ezek a férfiak tízezer olyan tudósnál, mint Haeckel és társai, kik a tudomány nevében a legnagyobb önteltséggel lépnek föl, mikor pedig a kereszténység kérdéseire kerül a sor, akkora tudatlanságot árulnak el, hogy az ember a csodálkozástól szinte nem is tudja, hogy meglepetésében mire gondoljon.

Volta, Ampère, Faraday a villamosság terén a legnagyobb, de nem az egyedüli föltalálók. Mellettük föntebb megemlékeztünk *Coulombról* és *Ohmról*, mint szintén kiváló érdemű férfiakról. Voltának elődje s földije, *Galvani*, Ampère elődje, a dán *Örsted* volt. A villamosság ismertetése és elméleti fölfogása körül leginkább az angol *Maxwell* és a német *Hertz* szereztek maguknak érdemeket.[1]

[1] Ha a mult időkbe akarnánk visszatekinteni, akkor min-

Ha megfigyelésünk körébe ezeket a férfiakat is bevonjuk, előbb alkotott kedvező véleményünk nem fog megváltozni. *L. Galvani* mélyen vallásos férfiú, a többi között szent Ferenc harmad-rendjének is tagja volt.[1] *Coulombról* köztudomású, hogy tetőtől-talpig derék és jellemes ember volt s midőn azt olvassuk róla, hogy a forradalom kitörésekor hivataláról leköszönt, ez a tény arra enged következtetni, hogy polgári és családi erényei nem liberális talajban gyökereztek.[2]

Az 1854. év július 6-án hirtelen elhalálozott *Georg-Simon Ohm*, a róla nevezett törvény föltalálója, szeretetreméltó tudós egyéniség volt. «A természet — mondja róla Lamont[3] — kiváló mértékben megáldotta őt jószivűséggel és igénytelenséggel és életében ezek vitték a vezérszerepet. Hol személyes elő-

denekelőtt Franklint kellene fölemlítenünk. Hitt Isten létezésében és gondviselésében; a kereszténységhez való viszonya előttünk nem eléggé világos. V. ö. Correspondance de B. Franklin (1757. à 1790.) trad. de l'anglais et annotée par *E. Laboulaye.* 2 köt. Páris, 1866.

[1] Stimmen aus Maria-Laach. LIX. (1900.) 18.

[2] *J. B. Biot*: Mélanges scientifiques et litteraires (III. Paris, 1858. 104. l.) c. munkájában párhuzamba állítja Coulombot Clonettel, Rousseau egyik követőjével s azt mondja, hogy nagyobb ellentétet gondolni sem lehet, mint amekkora a két férfiú között van. Coulomb — mondja aztán ugyanott — a vécu avec patience parmi les hommes de son temp, ne se séparant que le leurs passions et de leurs erreurs, se maintenant toujours juste, calme, ferme et digne, in se totus, feres atque rotundus, comme le sage Horace.

[3] Denkrede auf die Akademiker dr. Thaddäus Siber und dr. Georg Simon Ohm. München, 1855. 35. l.

nyökről volt szó, ellenszegülés és keserűség nélkül került minden külső versengést. Ama szerencsétlenség sem tudta embergyülöletre vinni, mely pályafutásának első felében őt előnyös állásából a magánéletbe vetette vissza és midőn később fényes elismerésként tudománya miatt jól megérdemlett méltósághoz jutott, akkor sem változott meg sem viselkedésében mutatkozó egyszerűsége, sem igényeit jellemző szerénysége».

Hogy Ohm, amint másutt, a vallási téren sem tartozott a fölforgatók közé, műveinek ajánló és bevezető szavaiban előforduló alkalomszerű megjegyzéseiből következtethetjük. Molekularphisik-jának első kötetéhez írt előszavában a második és a harmadik kötet megjelenését kilátásba helyezi «és hogyha Isten éltet, a negyedik kötet is meg fog jelenni». Szerencsétlen sorsában, mely egyik fölfedezésében érte — fölfedezését ismertető munkája későn jelent meg s úgy tünt föl a dolog, mintha egy svéd tudós megelőzte volna — e szavakkal vigasztalta magát: Ez alkalommal újból teljesedett rajtam a közmondás mélységes igazsága: Ember tervez, Isten végez. Mi kezdetben az én munkásságomnak lendületet adott, szétfoszlott mint köd és mire előzőleg semmi áron sem mertem gondolni, bekövetkezett».[1]

Ohmra nem hivatkozhatnak a kereszténység ellenségei, de ép oly kevésbbé van okuk hivatkozni *Hans Christian Örstedre* († 1851.).[2] Annak az ünnepnek

[1] *Lamonti.* I. h. 23, 26.

[2] V. ö. C. *Hauch und Forchhammer:* N. E. Örsteds Leben. Zwei Denkschriften. Aus dem Dänischen von dr. *H. Sebadl,* Spandau, 1853.

alkalmával, melyet Dániában a kereszténység átültetésének 1000-ik évfordulója emlékére rendeztek, ünnepi beszéde tárgyául a kereszténységnek a tudományra való befolyását választotta.

«Engedjék meg nekem, most, mikor az egész egyetem nevében beszélek — e szavakkal jelzi tárgyát[1] — hogy rámutassak arra, hogy egyrészt mennyiben mozdítja elő a kereszténység a tudományt és a szellemi művelődést s másrészt, hogy ezek mennyiben támaszai annak. Egyszer a kereszténység, másszor a tudomány és fölvilágosodás ellenei megkisérelték ezt az igazságot elhomályosítani, de én mindig azon meggyőződésben élve, hogy az igazság országa önmagával nem jöhet ellenkezésbe, épen megfordítva azt hiszem, hogy az ember soha sem fáradhat eléggé azon, hogy annak mindenirányú összhangzatos voltát kimutassa, hogy a jónak nemcsak őszinte, hanem ingatag barátai se térjenek le a céljukhoz vezető egyenes útról a pártok zavaros küzdelmei között». «Ebben a tekintetben — így folytatja tovább[2] — egyik vallás sem vetekedhetik a mi vallásunkkal; a többi vallás ugyanis általában ellenséges állást foglal el az emberi nem szellemi fejlődésével szemben. Ellenben a mi szent vallásunk a legbarátságosabb viszonyban áll az említett fejlődéssel. Legtöbb esetben az a vita, melyről azt hitték, hogy a kereszténység és fölvilágosodás vitája, csupán a kereszténység nevét viselő emberi véle-

[1] *Hans Christian Örsted:* Der Geist in der Natur. Deutsch von Prof. Dr. *K. L. Kannegieszer,* II. Leipzig, 1854. 142. l.
[2] U. o. 143. l.

kedések vagy pedig a fölvilágosodás köpenyébe öltözött könnyelműség fékevesztett kirohanásai voltak».[1] Egyébként Örsted is szerette a természetet úgy föltüntetni, mint Istenhez vezető utat. Azt szokta mondani: «Minden alapos természetbúvárlat elvezet Isten megismerésére»;[2] külön művet szándékozott írni, melyben e gondolatot akarta kidolgozni. «Az egész lét — mondja — Istennek folytonos működése, amelyben végtelen tökéletességű, változatlan bölcsessége mindenütt visszatükröződik. Számunkra az isteni bölcseségnek ez a folytonos munkálkodása és örök változatlansága maga természettörvényekül szolgál». Szerinte a csillagos ég szemléléséből megtanulhatjuk, hogy «Istennel *szemben* semmik vagyunk, csak Isten *által* vagyunk valamik». Egyik, eredetileg csak magánhasználatára szánt följegyzésében a következőket találjuk: «Amennyire csak teheted, merülj el Istennek minél mélyebb szemléletébe! Minél inkább sikerül ez neked, Istenben annál nagyobb örömödet leled. Lelked csüngni fog az Istenen, mint minden jónak forrásán, akkor majd elmondhatod magadban: Én szeretem Istent úgy, amennyire földi gyarló szavak ezt az emelkedett lelkiállapotot csak vissza tudják adni».[3]

A mondottakból kitűnik, hogy Örstedet semmiesetre sem tekinthetjük istentagadónak vagy a kereszténység ellenségének, de mindamellett meg

[1] U. o. 148. l.

[2] *Hans Christian Örsted:* Der Geist in der Natur, németre fordította dr. *K. L. Kannegitter* tanár. II. Leipzig, 1854. 227. l.

[3] U. o. 173, 175, 280. ll.

kell jegyeznünk, hogy az Istenre és a keresztény-ségre vonatkozó fejtegetéseiben kevésbbé volt szerencsés. A korabeli dán hittudósokkal folytatott vitáit nem vesszük tőle rossz néven. Ezek azt állították, hogy a bűnbeesés következtében az élettelen természet is megváltozott, pedig ezt az állítást Aquinói szent Tamás már 600 évvel előbb elvetette; senki sem fogja azért Örstedtől rossz néven venni, hogy ő sem akart arról semmit sem tudni. Hazájában, Dániában még 1837-ben is védelmére kellett szállnia a Kopernik-féle rendszernek a Szentírásból vett ellenvetésekkel szemben,[1] de csak dicséretére válik, hogy e védelmet magára vállalta. Ámde, amit Isten természetéről mond, néha majdnem egészen pantheisztikus izű, a kereszténység természetfölötti jellegét, úgy látszik, szintén nem méltatja kellő figyelemre.

A villamos tüneményeknek megmagyarázására számos kisérletet tettek, manapság azonban csupán azok az elméletek jönnek figyelembe, melyek azon irányban mozognak, melyre *James Clerk Maxwell* mutatott rá 1855-ben.[2] Az említett tudós[3] 1831. június 13-án született Edinburghban, 1879. november 5-én halt meg Cambridgeben, hol 1871. óta a kisérletező fizika tanára volt. Vallási kérdésekben

[1] *Örsted* i. h. 151. l.

[2] *L. Dressel:* Elementares Lehrbuch der Physik. II. Freiburg, 1900. 757. l.

[3] The life of James Clerk Maxwell. With a selection from his correspondence and occasional writings and a sketch of his contributions to science. By *Lewis Campbell and William Garnett.* London, 1882.

egész életén át Faradaynak volt hű követője. Hivő keresztények mutatta magát. Mint családatya, az estiimát minden nap ő maga imádkozta elő,[1] az istentiszteleten rendesen résztvett, havonta áldozott s plébániája minden jótékonycélú adományaihoz bőkezűen hozzájárult. Ennek a különben sok tekintetben eléggé zárkózott természetű férfiúnak vallásos érzülete utolsó betegségében félre nem ismerhető világossággal nyilatkozott meg. Vallomást tett az Istenfiának megtestesülésében, Krisztus megváltó halálában, a Szentlélek működésében való hitéről.[2] Halála előtt gyakran ismételgette Richard Baxter következő szavait: «Lord, it belongs not to my care Whether I die or live; To love and serve Thee is my share, And that Thy grace must give.[3]

Uram, engem nem aggaszthat
Sem élet, sem elmulás,
Szereteted, szolgálatod
Az kell nekem, semmi más».

(Fordítók.)

[1] U. o. 507. l.

[2] He was a constant regular attendant at church, and seldom, if ever, failed to join in our monthly late celebration ol Holy Communion, and he was a generous contributor to alf our parisch charitable institutions. But his ilness drew out the whole heart and soul and spirit of the man: his firm and undoubting faith in the Incarnation and all its results; in the full sufficing of the Atonement; in the work of the Holy Spirit. He had gauged and fathomed all the schemes and systems of phylosophy, and had found them utterly empty and Unsatisfying — «unworkable», was his own word about them — and he turned with simple faith fo the Gospel of the Saviour. (The life of Maxwell 416: Guillemard lelkész közleménye.)

[3] U. o. 409. l.

Többször mondotta, hogy olvasmányaiban sokféle vallással megismerkedett, de egyet sem tud azok közül a kereszténységgel összehasonlítani;[1] a legtöbb bölcseleti rendszerbe is betekintést szerzett és azt tanulta azokból, hogy Isten nélkül egyik sem boldogulhat. A haldoklónak eme megjegyzéseire annál nagyobb súlyt kell helyeznünk, mert Maxwell úgy, mint Volta és Ampère is, életében sokat foglalkozott bölcseleti és vallási kérdésekkel. Vasárnaponként a templomból hazajőve, szinte «beletemetkezett» a régi brit hittudósok műveinek tanulmányozásába.[2] Mindazonáltal nem lehet mondani, hogy a kálvinisták és az anglikánusok közt fölmerült vitás kérdésekben egyik vagy a másik párt felé hajlott volna.

A parányelméletről folytatott tanulmányai Maxwellt többi között a parányok eredetének kérdése elé állították. Különös előszeretettel foglalkozott ezzel. Legalább is háromszor körülményesen kifejtette a föntemlített kérdésre vonatkozó véleményét s szigorúan tudományos kutatásának végső következtetése gyanánt mindenkor hangoztatta, hogy a parányok létük okát nem találhatják meg önmagukban.

Tudomásunk szerint Maxwell említett észrevételeit első ízben a hőről tárgyaló könyvének végén

[1] Mr. Colin Mackenzie has repeated to me two sayings of his during those last days, which may be repeated here: — «Old chap, I have read up many queer religions: there is nothing like the old thing after all»; and — «I have looked in to most philosophical systems, and I have seen that none will work without a God». (U. o. 426. l.)

[2] U. o. 321.; l. v. ö. 415. l.

fejtette ki. Itt mindenekelőtt a fizikai parányelméletről általános áttekintést nyujt. Eszerint minden test meghatározott számú apró részecskékből áll melyek valamennyien bizonyos meghatározott tömeget és meghatározott tulajdonságot foglalnak magukban. Ugyanannak az állagnak parányai egymás közt mind egyenlők, minden más állag parányai azonban különböznek egymástól. Egyébként a különböző anyag parányai között nincs semmiféle lassú átmenet. Minden parány meghatározott osztályba tartozik s átmeneti vagy összekötő tagok az egyes osztályok között nem léteznek. Az egyes parányok változhatatlanok és elpusztíthatatlanok. — Ezek első sorban természetesen a parányelméletnek csak ama főbb jegyeit alkotják, melyeket a tudósok eddig fölállítottak. Maxwell az ismertetés után aztán fölvet néhány kérdést. Honnan van az, hogy csupán teljesen meghatározott tulajdonságokkal fölruházott parányok léteznek, ezek egyes részei közt az átmeneti tagok egészen hiányoznak? Honnét van az, hogy az egyes parányok egymással teljesen megegyeznek, mintha csak valamennyit egy minta szerint alkották volna? Semmiféle vegyi folyamat útján nem tehették, nem lehettek azok egyenlőkké, mivel változhatatlanok. Nem mondhatjuk, hogy valamiféle kiválasztódási folyamat a különböző parányokat s az egyes elemek közt levő átmeneti tagokat eltávolította. Mert ugyan hova vándorolhattak volna akkor a kiselejtezett parányok? Hiszen az állócsillagok is ugyanabból az anyagból állanak, mint a föld vagy a nap. Azért Maxwell szerint csak egy megoldási mód

marad hátra, az t. i., hogy a parányok teremtés útján jöttek létre, hogy Isten kezdetben teljesen egyenlőknek teremtette őket. Ez a föltevés minden nehézséget eloszlat.

«Ha föltesszük — úgymond — hogy a parányok teremtés útján jöttek létre vagy ha föltételezzük, hogy legalább már állaguk előzőleg teremtve volt, akkor nincs okunk szabálytalanságot keresni bennük. Hogyha, amint tényleg hisszük, egyedül a parányok maradtak meg ugyanabban az állapotban, melyben kezdetben voltak, akkor miért nem keressük bennük inkább a rend kútforrásának megnyilatkozását, melyre a tudományban minden fölmerülő nehézség között is biztosan építhetünk; melyre támaszkodva a jelenségek ezerféle útvesztőjében sem fogjuk soha a helyes ösvényt szem elől téveszteni; melynek az erkölcsi világban is oly fontos szerepet kell tulajdonítanunk, hogy szükségkép reá kell visszavezetnünk lelkünknek minden nemességét, mely arra késztet, hogy mindenkor igazságosan érezzünk, mindenkor igazat mondjunk s minden cselekedetünkben az osztó igazság szigorú elvei lebegjenek szemünk előtt».[1]

[1] But if we suppose the molecules to be made at all, or if we suppose them to consist of something previoustly made, why should we expect any irregularity to exist among them? If they are, as we believe, the only material things which still remain in the precise condition, ig which they first began to exist, why sould we not rather look for some indication of that spirit of order, our scientific confidence in which is never shaken by the difficulty which we experience in tracing it in the complex arrangement of visible things, and of which our

Maxwell eszméit még tüzetesebben kifejtette ama fölolvasásában, melyet az angol természettudósok bradfordi összejövetelén tartott a «molekulákról».[1]

A parányok tökéletes egyenlőségéről különösen a szinképelemzés nyujt teljes biztosítékot. Annak a fénysugárnak az elemzése, mely a Sziriuszból vagy az Arkturusz csillagokból jön hozzánk, azt mutatja, hogy ezekben a távoli csillagokban a hidrogén parányai ugyanazt a fényt bocsátják ki magukból és hogy azért azok teljesen azonos természetüek a mi műtermeink hidrogén parányainak természetével. Ez a hasonlóság és megegyezés nem lehet valamely természeti folyamat eredménye; «amióta a természet létezik, egyetlen egy természeti folyamat sem idézett elő semmiféle változást a parányok tulajdonságaiban. Azért sem a parányok létezését, sem tulajdonságaik megegyezését nem tulajdoníthatjuk oly erő tevékenységének, melyet természeti erő névvel illetünk». Másrészt pedig az a körülmény, hogy minden egyes parány minden más fajabeli parányhoz viszonyítva, hasonló jellegű, «kézialkotásra»[2] emlékeztet s kizárja azt a föltevést, mintha azok önmagukból és öröktől fogva léteznének.

moral estimation is shown in all our attempts to think and speak the trouth, and to ascertain the exact principles of distributive justice? (*J. Clerk Maxwell:* Theory of heat,[3] London, 1872. 312. l.)

[1] Nature VIII., May 1873 fo October 1873, London and New-York, 1873. 437—441. ll. V. ö. Atom: az Encyclopedia Britannicában III[9], Edinburgh, 1875. 36—48. ll.

[2] Ezen hasonlat miatt (melyet *Herschel* használt a Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy-ban

Igy tehát szorosan tudományos uton is közel jutottunk ahhoz a ponthoz, hol a természettudománynak el kell némulnia... Ha az anyag történetét visszafelé nyomon követjük, a tudománynak ott meg kell állapodnia, mikor egyrészt meggyőződött arról, hogy a parányok (bármikor is) létüket mástól vették és hogy azt nem azon az uton nyerték, melyet mi természeti folyamatnak nevezünk».

Gondolatának további fejtegetése közben megjegyzi Maxwell, hogy a parányokat konkrét valóságukban semmiesetre sem mondhatjuk szükségképeseknek.

«Hogy az anyagnak, mint ilyennek, bizonyos alaptulajdonságai legyenek, kiterjedés, mozgási képesség, hogy a térben, ha egyszer már mozgásba hozták, továbbra is mozgásban maradhasson stb., körülbelül ezek tartoznak azok közé az igazságok közé, melyeket a metafizikusok szükségképeseknek tartanak. Ezeket az igazságokat fölhasználhatjuk arra, hogy belőlük több dologra következtessünk, de a parányok eredetének megoldásában nem támaszkodhatunk reájok. Ámde,

London, 1851. 38. l.) Marxwellt Nature (X., 15. október 1874. 481. l.) megtámadta. Maxwell az Encyclopaedia Britannicában közölt «Atom» cimű cikkének végén s egy levélben. (The life of J. C. Maxwell, *by Campbell* and *Garnett;* 393. l.) felel a támadásra. Az említett helyen ezt mondja: What I thought of was not so much that uniformity of result which is due to uniformity in the process of formation, as a uniformity intended and accomplished by the same Wisdom and pover of which uniformity, accuracy, symmetri, consistency, and continuity of plan are as importans attributes as the contrivance of the special utility of each individual thing.

hogy minden hidrogén-parányban épen ennyi anyag van és nem több, ez tény, mely egészen más rendbe tartozik. Itt az anyagnak különös elrendezése tünik szemünkbe, melyet minden nehézség nélkül máskép is gondolhatnánk, mint ahogy van».

Fölolvasásának végén az előadó a parányok változhatatlanságáról beszél, amelyek ily módon «az anyagi világ igazi sarkkövei». A naprendszerek nem maradnak meg örökre, úgy, amint vannak, de az általános elváltozások közepette is a parányok mindenkor változatlan maradnak.

«A parányok ma is azok, amik a teremtés napján voltak úgy számra, mint súlyra és tömegre nézve; elpusztíthatatlan tulajdonságaikból, melyek beléjük vannak oltva, megtanulhatjuk, hogy minden belénk ojtott készség, mely arra ösztökél minket, hogy megfontolásainkban pontossághoz szoktassuk magunkat, itéleteinkben az igazságot keressük, cselekedeteinkben az igazságosság vezessen minket, amiket mi emberek legnemesebb tulajdonságaink közé sorolunk, azért illetnek meg minket, mivel lényeges jegyei azok ama lény képmásának, ki kezdetben megteremtette nemcsak az eget és földet, hanem megalkotta azt az anyagot is, melyből az ég és a föld fölépült».[1]

[1] They continue this day as they were created, perfect in number and measura and weight, and from the ineffaceable characters impressed or them we may learn that those aspirations after accuracy in measurement, truth in statement, and justice in action, which we reckon among our noblest attributes as men, are ours because they are assential constituents of the image of Him Who in the beginning created, not only

Maxwell alkalomadtán egyéb vallás-bölcseleti kérdésekről is nyilatkozott. Igy p. o. «A természettudomány és a lélek halhatatlanságá»-nak kérdésére vonatkozólag a következőket mondja:

«Ahhoz, amit a halálnak fizikai következményéről minden időben tudtunk, a tudomány előhaladása — amennyire figyelemmel kisérhettük — semmi jelentőset sem adott hozzá. Ellenkezőleg, inkább arra késztetett, hogy minél élesebb megkülönböztetést tegyünk a szemünk láttára végbemenő pusztulási folyamat között és saját valóságunk között és föltüntessük, hogy a személyiség úgy természete, mint rendeltetése szerint igen távol áll a tudomány kérdéseitől».[1]

Egy baráti körben, hol többek közt Lightfoot, Hort, Westcott jöttek össze tudományos kérdések megbeszélésére, Maxwell 1873. február 11-én arról a kérdésről értekezett, vajjon a tudomány haladása következményeiben káros-e az akarat szabadságának tanára? Válaszában az akarat szabadsága mellett tört lándzsát.[2] Maxwellről szóló közleményeinket azzal a földjegyzéssel zárjuk be, melyet a nagy tudós halála után iratai között találtak.

Ezt a pár sort akár a természettudósok imájának is elnevezhetjük.[3]

the heaven and the earth, but the materials of which heaven and earth consist.

[1] Nature, XIX. London, 19. Decembre 1878. 141. l.

[2] The life of J. C. Maxwell, by *Campbell* and *Garnett.* 434—444. ll.

[3] U. o. 323. l.

«Mindenható Isten, ki az embert a te hasonlátosságodra teremtetted és beléje éltető lelket leheltél, hogy téged keressen és hogy teremtményeid fölött uralkodjék, taníts meg minket kezed alkotásait úgy fürkészni, hogy a földet hasznunkra fordíthassuk és értelmünket a te szolgálatodra kiművelhessük és engedd a te szent igéidet úgy befogadnunk, hogy higyjünk abban, akit te azért küldtél, hogy általa az üdvösség tudományát s bűneink bocsánatát elnyerhessük. Minderre kérünk téged ugyanazon a mi Urunk Jézus Krisztus nevében...»

Mindazok, kik Maxwellt közelebbről ismerték, közösen azt vallják, hogy a legjobb emberek egyike volt, kit valaha láttak. Így nyilatkozott róla orvosa, ki utolsó igen fájdalmas betegségében kezelte s nemkülönben ápoló személyzete.[1]

J. B. Dumas egyik fényes akadémiai beszédében a már általunk említett nagy nevek mellett, kik a villamosság terén jeles fölfedezésekkel tündököltek, még egy másik nevet is említ. «Ampère, Faraday, *August de la Rive* — mondja — életük tanulmányává, nagy fölfedezéseik tárgyává a villamosságot választották; mind a három mélyen vallásos volt.»[2]

Ha de la Rive-et kora tudományának ez a nagy ismerője oly kiváló társaságban említi föl, akkor nekünk sem kell szégyenkeznünk amiatt, hogy a már említett kutatók mellé ide sorakoztatjuk őt is, már csak azért sem, mert ő kora elsőrendű tudósaival állott

[1] The life of J. C. Maxwell, by *Campbell* and *Garnett* 412. l.

[2] Discours, I. 277. l.

összeköttetésben s mint kora tudományának kutatója és ismerője előttük kiváló tekintélynek örvendett. Vallási tekintetben ő is barátjának, Faradaynak volt hitsorsosa, miként ez hozzá intézett leveleiből és Dumas tanuságtételéből kitünik. «Hitte — mondja az utóbbi — hogy az ember személyiségét más és nem azok a porszemek alkotják, melyek testünk anyagát képezik. «Miként állíthatjuk, hogy az anyag, mely engedelmeskedik, örök és a lélek, mely parancsol, mulandó?! Én könnyebben elhiszem, hogy az értelmes lélek halhatatlan és az értelem nélkül való anyag pedig az enyészet martaléka.» Azt tartotta, hogy a világ teremtés útján keletkezett. Ezt az igazságot tudományos alapon bebizonyította azokkal az érvekkel, melyeket később Clausius bővebben kifejtett, hogy t. i. a világ nem volt mindig és hogy egykor véget ér.[1]

«Bár a keresztyén igazságok hive, a genfi protestáns hitközség tagja volt, a kath. egyházat is nem kisebb tisztelettel vette körül, melyben rokona és számos barátja volt neki és melynek istentiszteletét látogatta a tartózkodási helye közelében fekvő Presinge lakóinak túlnyomó része. Általános tiszteletnek örvendve, annak minden vallásos és erkölcsi érdekét szívén viselte és mikor a szükség úgy kívánta, hozzájárult az egyház újból való helyreállításához.

A vallási türelem szelleme, mely testvérünk előtt oly természetes volt, törvényként mondatta ki vele azt az elvet, hogy mindattól óvakodjék, mi sérthetné mások meggyőződését.

[1] *Dumas,* Discours, I. 277. l.

Azonban mégis vannak pillanatok az ember életében, mikor a hallgatás hitagadás számba megy, *már pedig nem akarta, hogy azt higyje a világ, mintha azok, kik a tudomány nevében anyagelvűséget hirdetnek, azt a többi tudósok helyeslésével vagy egyetértésével teszik.*»

«Ez nem igaz — mondotta egész határozottsággal, és nekünk föladatunk ez ellen ünnepélyesen tiltakozni!»[1]

De la Rive hajlandó volt elfogadni azt a föltevést, hogy az értelem nélkül való anyag elpusztul, a hittudomány nevében azonban erre vonatkozólag meg kell jegyeznünk, hogy ez a föltevés egyáltalában nem szükségképeni folyománya a keresztény tanoknak. — A világ, miként a kinyilatkoztatásból tudjuk, «elmúlik», azonban ezen elmúlás csupán a világ jelenlegi alakjának megszünését jelenti s az anyag teljes megsemmisülését tulajdonképen nem foglalja magában. Aquinói szent Tamás kifejezetten fölveti a kérdést, vajjon a teremtett dolgok megsemmisülnek-e, s tagadólag válaszol.[2] Érveit, melyekre támaszkodva még az anyagi világnak is, legalább anyagi mivolta szerint, örök fönnmaradást tulajdonít, Isten tulajdonságainak s az anyagnak szemléletéből meríti. Az utóbbi létezésének egész módja, természete arra enged következtetni, hogy Isten nem azért teremtette, hogy egykor meg kelljen semmisülnie,

[1] Cela n'est pas, disait-il avec fermeté, et notre devoir est de le proclamer. (U. o. 299. l.)

[2] Unde dicendum est, quod nihil omnino in nihilum redigetur. (*S. Thom.* 1, q. 104, a. 4.)

hogy Isten nem akarja azt megsemmisíteni. Ebből láthatjuk, hogy a «középkori hittudomány» ebben a kérdésben teljesen modern, sőt még de la Rivenél, a modern természettudósnál is modernebb álláspönton volt.[1]

Föntebb azoknak a tudósoknak fölsorolásával vezettük be sorainkat, kikről a villanyosság mértékegységeit elnevezték. A már említettekkel kapcsolatban legyen szabad még két tudósról megemlékeznünk, t. i. Siemensről és W. Weberről.

Míg ma a villamos ellentállást az Ohm-féle mértékegységgel mérik, előbb erre a célra a Siemens-féle egységet használták. Wilhelm Weber a villamosság mérése körül oly nagy érdemeket vívott ki, hogy azt hisszük, inkább megérdemelné, mint sok más, hogy nevét valamely villamos mértékegységgel hozzák kapcsolatba. — Emlékezzünk meg azért néhány szóval e két tudósról is.

Werner von Siemens († 1892.) a hires Siemens- és Halske-cég tudományos tanácsadója volt, s hosszú időn át az elektroteknika élén állott. Főleg annak a körülménynek köszönhette, hogy ezen álláshoz hozzájutott, hogy nemcsak teknikus volt, hanem alapos

[1] Hittudományi szempontból több más természettudós szavához is megtehetnők azt a megjegyzést, amit e helyen de la Rive szavainál megtenni bátorkodtunk. Azonban többnyire mellőzzük azt, ha a közölt kijelentések a maguk egészében nagyjában megfelelnek az igazságnak, nehogy esetleg azt gondolják, hogy szavakon nyargalunk. Miheztartás végett előre is kijelentjük, hogy amit itt közlünk, nem írjuk azt alá mindig az utolsó betűig.

fizikus is; azért ott, hol a villamos készülék tökéletesítése még megoldatlan kérdések tisztázásától függött, egymaga hozzá tudott fogni a munkához s a kérdést önerejére támaszkodva meg tudta oldani. Siemens 1867-ben megismertette a dinamógép mibenlétét; a tengeralatti kábel elméleti kérdéseiben nagy érdemeket szerzett, különösen 1874-től kezdve, mikor a berlini tudományos akadémia tagjává választotta. Az elméleti természettudományt is sok jeles művel gazdagította.

Világnézetét, mely hosszú tanulmány útján alakult ki benne, 1886-ban a természettudósok gyűlésén elhangzott következő szavai tárják elénk: «Minél mélyebben behatolunk a természet erőinek egységes, változatlan törvények által irányított s a mi értelmünk előtt mégis oly sűrű fátyolba burkolt birodalmába, annál nagyobb szerénységre és megalázódásra érezzük magunkat indíttatva, annál parányibbnak

[1] *Hovestadt*, Natur u. Offerbarung XXXIX., Münster 1893. 167—171. ll. *William Siemens* († 1883.), Werner Siemens testvére Angliába költözött s munkáival a teknikában szintén kitűnő szerepet töltött be. (*W. Pole* and *E. F. Bamber*, Life and scientific Works of the late Sir. Will. Siemens. London, 1891. 4. v.) Vallásos fölfogásáról közelebbről semmit sem tudunk. 1882. az angol ter. tud. Társaság ülésén mondott megnyitó beszédét így fejezte be: «Azt fogjuk látni, hogy a természet mélységes elméleti szemlélete s az elméletek mindennapi gyakorlati fölhasználása közt nem lehet a határvonalat meghúzni, hogy öszszes tudásunknak végeredménye csak az lehet, hogy a Teremtőt műveiben minél jobban megismerjük.» (Report of the 52th meeting of the British Association for the advancement of science, held at Southampton in August 1882. [London 1883.] President's adress pag. 33.)

tünik föl előttünk ismeretkörünk, annál ellentállhatatlanabb vágy vesz rajtunk erőt, hogy ismeretünk és tudásunk eme kiapadhatlan forrásából minél többet meríthessünk és annál inkább fokozódik csodálkozásunk aziránt, akinek a világ elrendezésében felénk sugárzó végtelen bölcsesége az egész teremtett világot keresztüljárja.»[1]

Wilhelm Webert († 1891.), ki egyike volt ama hét göttingai férfiúnak, kik 1837-ben inkább lemondtak állásukról, semhogy az új alkotmányra föleskűdjenek, kétségen felül az újabb német fizikusok legnevezetesebbjei közé kell számítanunk. Tanulmányai a hullámrezgésre, a hangtanra s főleg a villamosságra vonatkoztak. Igaz ugyan, hogy az elektrodinamikáról szóló törvényét újabban föladták, azonban ellenfelei is elismerik, hogy Weber elmélete szellemdús, nagy gonddal megalkotott elmélet volt, mely a tudósok figyelmét hosszú időn át lebilincselte.[2] Azonkívül Weber a villamosság mérésére irányuló fáradozása révén is ismeretes, kiváltképen azért, mivel Weber és Gausz voltak azok, kik 1883-ban a Galván-áramot először alkalmazták telegrafálásra.

Reinke W. Webert a hivő természettudósok közzé sorolja.[3] Egyik általunk is használt bővebb életrajz[4] vallási érzületére keveset terjeszkedik ki, annyit azon-

[1] U. o. 170. l.

[2] *H. Hertz;* Über die Beziehung zwischen Licht und Elektrizität, Bonn, 1889. 7. l.

[3] *J. Reinke,* Die Welt als Tat,[3] Berlin, 1903. 468. l.

[4] Leopoldina XXVIII. Halle, 1892. 147., 169., 175., 185. 201. ll.

ban mégis elárul, hogy Weber egész életén át megőrizte gyermeteg kedélyét, hitét; halálát pedig a következőképen írja le: «Délután karosszékben ülve elszunnyadt. Amint alkonyodott, határozottan s jelentőségteljesen fölpillantott; kitekintett a messzeségbe; tekintetét már nem a földi dolgokra irányította, hanem egy fönségesebb világra, mely után már régen sóvárgott.»[1] E kissé szóvirágos nyelvezet mellett is kiérezhető a sorokból Webernek a lélek halhatatlanságába vetett hite.

William Robert Grove († 1896.), ki tanulmányai tárgyául szintén a villamosságot választotta, az erők kölcsönös viszonyáról tartott hires fölolvasásának végén ezt mondja: «Szorosan véve egy (természeti) erőről sem mondhatjuk, hogy kezdettől fogva van, mert mindegyiket más erőnek kellett megelőzni, mely azt létrehozta; erőt vagy mozgást ép oly kevésbé tudunk teremteni, mint anyagot. Avagy talán el tudunk képzelni valamely meghatározott tényleges mozgást, melyet nem előzött meg más korábbi mozgás? Én erre képtelen vagyok, hacsak valamely teremtő erő közbejöttéhez nem folyamodom, mint ahogy képtelen vagyok elképzelni anyagot, mely valahonnan hirtelen megjelenik s hirtelen előtünik, anélkül, hogy valami oka volna...

Minél mélyebbre hatolunk a jelenségek fürkészésébe, annál inkább meggyőződhetünk arról, hogy — emberileg szólva — sem anyagot, sem erőt nem teremthetünk; előttünk az is megfoghatatlannak látszik,

[1] U. o. 201. l.

hogy a dolgok oka magában a dolog lényegében legyen. — Azért azoknak oka az Isten akaratában rejlik, teremtésük Isten műve.»[1]

2. Fénytan.

A XIX. század második felében a fizika legkimagaslóbb alkotása volt a villamosság tanának kifejtése és a mekánikai hőelmélet megalkotása. A tudomány történetében a lefolyt 50 év örök időkre emlékezetes marad, egyrészt a villamosság terén történt alapvető fölfedezések miatt, másrészt és főképen a fénytan megteremtése és tökéletesítése következtében. Fresnel, Fraunhofer, Fizeau, Foucault, a legemlegetetteb nevek ezen a téren; az ő éles eszüknek köszönhetjük, hogy azt az új elméletet, mely szerint a fény nem anyag, hanem a lég hullámrezgése, bebizonyított ténynek vehetjük.

A ritka tehetséggel megáldott *Augusztin Fresnel* életrajzi adatait röviden a következőkben adhatjuk.[2] 1788. máj. 10-én született Broglieban Eure departementban.

[1] In all phenomena, the more closely they are investigated, the more are we convinced that, humanly speaking neither matter nor force can be created, and that an essential cause in unattainable. — Causation ist the will, Creation, the act, of God. *W. R. Grove,* On the correlation of physical forces: being the substance of a course of lectures delivered in the London Institution in the year 1843, London 1846. 48., 50. ll.

[2] Oeuvres complètes d'Angustin Fresnel, publiées, par *MM. Henri de Senarmont, Emile Verdet* et *Léonor Fresnel,* 3 kt., Páris 1866. *Duleau,* Notice sur A. Fresnel, Rev. encyclopédique XXXIX., livr. 117., Paris, Septembre 1828. 558—567. ll.

Első nevelését az atyai házban nyerte, középiskoláit Caenben, a politeknikumot s a mérnöki iskolát Párisban végezte. Ezek után mint mérnök Franciaország északi részében működött. Mikor Napoleon Elba szigetéről visszatért, Fresnel mint hű királypárti kötelességének tartotta magát a déli csapatokba besoroztatni. Ennek az lett a következménye, hogy alkalma nyilt tudományos munkálkodásra. Napoleon győzelme után ugyanis mérnöki hivatalától megfosztották s rendőrfelügyelet alá helyezték. Ekkor Fresnel otthonában a fényelméletekkel kezdett foglalkozni s hála elöljárói jószívűségének, munkáját azután is folytathatta, miután mérnöki állását visszanyerte. Értekezéseinek száma, melyeket 1819—27 között a fénytörésről, a fény interferenciájáról stb. írt, igaz, csekély, azonban valamennyi elsőrangú remekmű, melyekben páratlan elmeél nyilatkozik meg. Fresnel a világítótorony világító készülékének tökéletesítése körül is kiváló érdemeket szerzett. Mielőtt életének 40-ik évét betöltötte volna, 1827. jul. 14-én a Páris mellett fekvő Ville d'Avray-ben meghalt.

A hires fizikus igen vallásos családból származott. Midőn 1802-ben bátyját, ki ugyanabban az intézetben volt, nagy kitüntetés érte, édesanyja következő levelet intézte hozzá: «Arra kérem az Istent, adja meg fiam számára kegyelmét, hogy nagy tehetségét, akár saját, akár a közjó érdekében kapta azt, haszonnal kamatoztathassa. Ki sokat kapott, attól sokat várnak, akinek többje van, attól többet követelnek.»[1]

[1] Oeuvres complètes, I. Paris, 1866. XCVIII.

Augustin Fresnel ezt a vallásos szellemet teljesen magába szítta. Mérnöki működésének első éveiben megfelelő társaság hiányában több éven át teljesen önmagára volt utalva. Azért tanulmányaiban keresett elfoglaltságot és szórakozást, annál is inkább, mivel a közéleti tevékenységhez teljes életében kevés hajlamot érzett. Gondolatai azonban nem a fénytanra irányultak elsősorban. A családi nevelés emlékeinek hatása alatt, melynek legkimagaslóbb pontja a vallás volt, bölcseleti kérdésekről kezdett gondolkodni és azon törte magát, hogy egynémely hitigazság bebizonyítására, melyeket mindezideig őszinte hittel vallott, szigorúan tudományos érveket keressen. Tervét azonban hozzátartozóin és meghitt barátain kívül senkivel sem közölte.[1]

Ámbár Fresnel hátrahagyott tudományos műveinek kiadói a nagy fizikus vallásos fölfogására általában kevés bepillantást engednek, alkalomadtán annyit mégis megtudunk, hogy mind haláláig a spirituálista tanok védőjeként szerepelt.[2] Sőt egyik nagybátyjá-

[1] Sous l'influence des souvenirs d'une éducation de famille où la religion avait tenu la première place, il commença a méditer sur les questions philosophiques et s'éfforça de trouver une démonstration scientifique et rigoureuse de la vérité de quelques-unes des croyances qui avaint été jadis pour lui l'objet de la foi la plus ardente; mais il ne communiqua jamais ses pensées qu' aux membres de sa famille et à ses plus intimes amis. (Oeuvres complètes I. XXVIII.)

[2] 1811. aug. 5-én ezt írta Léonor Mérimée unokaöccséhez, Aug. Fresnelhez: S'ai serré dans mon tiroir la lettre philosophique, pour la reprendre quand j'aurai le loisir de débrouiller ma case de métaphisique. Itt Léonor Fresnel megjegyzi

nak levelet írt, melyben magyarázó szavak kiséretében elsorolta a lélek szellemi volta mellett szóló érveket. Fresnel vallásos érzületét utolsó szempillantásáig megőrizte. Barátjának, Duleau mérnöknek tanusága szerint, ki őt utolsó napjaiban ápolta, akkor gondolatainak középpontja, beszélgetéseinek főtárgya Isten volt, kinek hatalma és bölcsesége, mint mondotta, a természetben oly szépen megnyilvánul.

Gazdag szellemi erőit Isten ajándékának tekintette s föladatának tartotta, hogy azokat a tudomány előmozdítására, embertársai javára fordítsa, sőt szoros kötelességének tartotta ezt, melynek teljesítéséről számot kell majd adnia. — A korai halál gondolata, félbenmaradt munkái nem háborították meg lelke nyugalmát, azt mondotta, hogy a tudománynál és lángelménél még értékesebb kincsei is vannak az embernek.[1]

Il s'agit sans doute d'un essai psychologique, où A. Fresnel développe les principaux arguments sur lesquels se fonde la doctrine spirititualiste, dont il fut toujours défenseur. (U. o. II [1868.] 811. l.)

[1] Il vu approcher sa fin avec les sentiments religieux d'un homme qui, ayant été initié plus avant que ses semblables dans le secret des merveilles de la nature, était profondément plénétré de la puissance et de la bonté infinies de leur anteur. Les services qu' il rendait aux sciences par ses méditations, les applications utiles qu' il en a faites, n'étaient à ses yeux pue l'accomplissement d' une mission pour lui obligatoire. C'était surtout par la pratique des vertus les plus touchantes qu' il croyait pouvoir s'acquitter envers l'humanité et qu' il satisfaisait sa conscience. C'est à moi... qui ai assisté à ses derniers moments, qui ai recueilli ses dernières paroles, de dire quels étaient ses principes sévères et invariables; son adoration

Ámbár Duleau szavai bizonyos tekintetben némi határozatlanságban szenvednek, abban a pontban azonban, mely bennünket itt leginkább érdekel, nem hagynak bennünket kétségben. A modern fénytan lángelméjű megalapítójára a hitetlenség nem támaszkodhatik.

Teljesen ugyanazt mondhatjuk Németország nagy fiáról, *Joseph Fraunhoferről.* 1787-ben, tehát körülbelül egy évvel előbb született, mint Fresnel s 1826. július 7-én, tehát ismét egy évvel előbb hunyt el.[1] Életének és szenvedésének története ismeretes; élete egy oly tehetséges, nagyratörő léleknek szomorú-

pour la vertu, qu il plaçait bien au-dessus de la science et du génie ; sa force d'âme, je ne dirai pa contre la mort seulement, mais contte l'interruptiou des découvertes, qu' il avait préparées et ébauchées, et dont il espérait tirer des applications utiles.,. (*Duleau* Notice, Revue encycl. XXXIX. 566., 567. ll.) Arago Fresnelről mondott emlékbeszédében Fresnel végső napjának hangulatára vonatkozólag ezt mondja : Toutes ses pensées s'étaient tournées vers sa fin prochaine, tout l'y remenait. Azért nem volt hatással reá a Rumfold-emlékérem átadása sem, ami egyik legszebb kitüntetés, melyben Angolország részesít valakit. (Oeuvres complètes III. 525. 526. ll.)

[1] *F. Thiersch,* Bulletin der königl. Akademie der Wissenschaften, München 1852. 126—143. ll. *Ph. Jolly,* Allg. deutsche Biographie VII. 323—325. ll. V. ö. (Utzschneider) Kurzer Abrisz der Lebensgeschichte des Herrn Dr. Joseph v. Fraunhofer: Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1826. évfolyam. *Ph. Jolly,* Das Leben Fraunhofers. Rede an die Studierenden der k. Ludwig-Maximilians-Universität zu München, gehalten am 2. Dezember 1865., München 1866. C. M. v. *Bauernfeind,* Gedächtnisrede auf Joseph v. Fraunhofer zur Feier seines 100. Geburtstages. München 1887. Jos. von Fraunhofers gesammelte Schriften, herausg. v. E. Lommel, München 1888.

játékát tárja elénk, kinek a mostoha s őt enyészettel fenyegető sorssal vívott harcban kell magát kiművelnie és megacéloznia. Mint tizenegyéves, apátlan, anyátlan árva, szülőföldjéről, Straubingból egy müncheni tükörkészítőhöz került, ki a vézna fiút azon föltétel alatt fogadta magához tanulónak, hogy hat éven át teljesen ingyen fog dolgozni. A vasárnapi iskolában egy mértani rajz készítésénél jutott először arra a tudatra, hogy mértani tudomány is létezik. Megtakarított magának néhány fillért, hogy azon mértani tankönyvet szerezzen s azután szabad idejét arra fordította, hogy annak tartalmával megismerkedjék. De minden tervének kivitele ellen fordult. Pajtásai kicsúfolták, mestere mindent elkövetett, hogy «a tudományos hazugságokat» inasa fejéből kiverje; mások, kiktől Fraunhofer tanácsot kért, szándékát reménytelennek mondották. Ebben a helyzetében egy baleset jött segítségére. Reászakadt mesterének háza s csak négy órai kemény munka után tudták kimenteni a romok közül; mint ilyen, magára vonta Miksa József választófejedelem s Utzschneider figyelmét, kik tudományos törekvéseiben pénzzel s jótanáccsal jöttek segítségére. Hat évi kemény munka után Fraunhofer már annyira haladt, hogy mint optikus bejuthatott Reichenbach és Utzschneider intézetébe; itt földmérő és csillagászati műszerek javításával bizták meg.[1] A csillagászati

[1] Ez az intézet az egykori benediktbeureni bencés kolostor helyén épült. Schiegg és Riggl bencések e téren tudományos útbaigazításaikkal nagy érdemeket szereztek. Schiegg csilla-

műszerek javításában Fraunhoferrel új korszak kezdődött. Az általa készített messzelátók minden tekintetben — akár mérőkészülékeiket, akár lencséiket vesszük — tökéletesek voltak s a megfigyelő csillagászat előtt új teret nyitottak.

«Kiválóságuknak legújabb, fényes bizonyítéka az a tény, hogy a német kormány által 1874-ben és 1882-ben a Vénusz kétszeri átvonulásának megfigyelésére kiküldött csillagászati bizottság tagjai, mikor a szükséges műszereket kellett beszerezniök, csupán azokat a régi műszereket ajánlották, melyek Fraunhofer műhelyében és az ő személyes vezetése mellett készültek s melyeket ő maga felülvizsgált. Csupán azok a műszerek nem származtak Fraunhofer kezéből, melyekkel a Vénusznak a nap előtt való elvonulását fényképezték le, tehát azok, melyek az időközben fölmerült új föladatok megoldására szolgáltak.»[1] Azonban nem kizárólag gyakorlati ügyességének kell tulajdonítanunk, hogy ily nagyot tudott alkotni, hanem elsősorban nagy tudományos tehetségének és ismereteinek. Ama gyakorlati kérdések megoldásához, melyeknek az akromatikus lencséket köszönjük, nem volt elég alapos jártassággal bírnia az eddig fölállított tudományos tételekben, neki az elméleti fénytant saját kutatásai alapján

gászra nézve l. A. *Lindner,* Die Schriftsteller und die um Wissenschaft und Kunst verdienten Mitglieder des Benediktinerordens im heutigen Königreich Bayern. II., Regensburg 1880. 98—101. ll. Bauernfeind, Allgem. deutsche Biographie XXXI. 180. l.

[1] *Bauernfeind,* Gedächtnisrede, 15. l.

tovább is kellett fejlesztenie. Mert csak így volt képes «a fénytant korszakalkotó fölfedezéseivel gazdagítani»; a nap színképében előforduló, róla elnevezett Fraunhofer-féle vonalak fölfedezése következményeiben a század legjelentősebb fölfedezései közé tartozik; a fényszóródásról s fénytörésről szóló munkáinak nagy elméleti értékük van; a színesfény hullámhosszának meghatározása, melyet fölülmulhatatlan pontossággal végzett, a fény rezgéselméletére nézve kiváló fontosságú.

Sajnos, egy kínos betegség, melyen az orvosok odaadó fáradozása hajótörést szenvedett, a lángelméjű fölfedezőt már 40 éves korában elragadta. «Kínos betegségében igazi keresztény türelmet gyakorolt, távol állott tőle minden heves kifakadás s bár bizott fölgyógyulásában, megnyugodott annak az akaratán, ki egykor őt a feledés homályából kivezérelte...» Fraunhofernek, mint embernek jellemét nagy műveltség s jószivűség ragyogta át, melyet csak néha bírt megzavarni természetével járó ingerlékenysége; vallásához híven ragaszkodott, úgy hogy asztalánál alkalmilag hivatalos vendégeinek is alkalmazkodniok kellett az egyház böjti parancsaihoz, amiben kora fegyelmezetlenségét tekintve, mindenesetre jellemének egyik előnyös vonása domborodik ki.

[1] Historisch-politische Blätter XI., München 1843., 485. — Hogy Fraunhofer hivő katholikus volt, bizonyítja J. N. v. *Ringseisner* 1855. dec. 11. mondott rektori székfoglaló beszéde is. L. E. v. Ringseis, Erinnerungen an J. N. v. Ringseis IV. 322., 331. ll.

Fresnel a fényelmélet egyes lényeges pontjait vagy csupán körvonalaiban jelezte vagy egyes dolgokat már tényleges igazságoknak fogadott el, melyek pedig még bebizonyításra szorultak. Igy aztán új elméletek alkotásában a későbbi tudósokra is elegendő munka várakozott s ezen a téren sokan szereztek maguknak kiváló érdemeket. «De — mondja Cornu[1] — újabb fizikusaink közül egyik sem dolgozott annyit a bámulatraméltó rezgéselmélet tökéletesítése érdekében, mint Fizeau.» Hogy ez nem csekély érdem, az magától értetődik, mert a rezgéselmélet tökéletesítése a fizikának több ágára igen nagy haszonnal járt.

Armand Hippolyte Louis Fizeau, aki 1819-ben született, egyik párisi orvostanárnak volt a fia és eleinte ő is követni akarta atyját az orvosi pályán. Betegeskedése azonban eltérítette tanulmányainak megkezdett irányától s ekkor hajlamának engedve, a fizikára adta magát. Nemsokára azután már önálló kisérleteket, kutatásokat végzett. Legelőször is az akkor fölfedezett fényképészetre irányította figyelmét s 1841-ben sikerült neki azon lényeges javításokat eszközölnie. Az akkor használatos daguerrotip-képek előhívását, melyek halványak voltak, kevésbbé tartósak és lassan jöttek elő, brómgőzzel százszorosan meggyorsította s aranyfürdő alkalmazásával fényt és tartósságot kölcsönzött nekik. Ezen

[1] *Cornu*, L'oeuvre scientifique de M. Fizeau, Annuaire pour l'an 1898, publié par le Bureau des longitudes, Notice C., közölve a Cosmosban, 1898. szept. 17. és 26., 1898. 374—379., 400—405. ll.

első fölfedezése közelebbi összeköttetésbe hozta Léon Foucault-val, a később nagy hirnévre jutott fizikussal, kivel azután vállvetve dolgozott. Különféle fényforrások fotográfiai hatása érdekében végzett kisérletei, a napfoltokról vett sikeres fényképek voltak a fiatal fizikus első alkotásai, melyekhez 1845-ben az akadémiához benyujtott tanulmánya járult, mely a fénytan történetében korszakot alkot. A hanghullámok, minél tovább terjednek, annál gyöngébbek, egyébként azonban bármennyire terjednek is, mindig változatlanok maradnak. Vajjon ugyanez áll-e a fényhullámokra is? Ennek kétségbevonása mellett alapos okok szóltak és ez a bizonytalanság a fényelméletre nézve nem maradt hatás nélkül. De Fizeau és Foucault igen szellemes kisérletekkel bebizonyították, hogy a fényhullámok ezer meg ezer kilengés után is ugyanazok s hogy a hullámzás módja és alakja is végig változatlan marad. Fresnel a hullámok ezen állandóságát föltételezte s föl is kellett téteieznie, mivel elmélete úgy kívánta; most már nem volt az többé föltevés, hanem bebizonyított igazság.

Ezután a fontos fölfedezés után következett egy másik, a fényelméletre nézve még fontosabb fölfedezés. Bármily erős érvek szólottak is eddig amellett a fölfogás mellett, hogy a fény hullámrezgés, mégis hiányzott még valami: nem tudtak még eddig fölhozni olyan jelenséget, mely minden más föltevés mellett érthetetlen maradt volna. Igaz, hogy Arago hivatkozott arra a tényre, hogy az anyagelmélet szerint a fénynek a vízben gyorsabban kell terjednie,

mint a levegőben, a hullámelmélet szerint pedig épen megfordítva áll a dolog; ámde e gondolat pengetésével kevésre mentek. Hogyan mérjék meg a fény sebességét a vízben, mikor eddig, ha kellett, csupán a levegőben megtett útját mérték meg? Több évi fejtörés után a két fiatal tudós végre megtalálta a módját annak, hogy lehet a látszólag lehetetlen dolgot megvalósítani s 1850-ben, egymástól függetlenül, a maga módja szerint mindegyik bebizonyította, hogy a fény a levegőben gyorsabban halad, mint a vízben. Ezáltal az anyagi fényelméletnek megadták a kegyelemdőfést.

Ezzel azonban még nem határozták meg, mekkora a fény légköri sebessége. Fizeau ennek a nehéz kérdésnek a megoldására is vállalkozott. Kigondolta azt a nevezetes és szellemes kisérletet, melynek lényege abban áll, hogy gyorsan forgó fogaskerék fogai közt gyér fénynyalábot bocsátunk keresztül. Mennyiségtanilag ez az ismeretes kisérlet alapjában véve igen egyszerű. Csak az okozott nehézséget, hogy több kilométernyi uton miként tartsa meg eredeti állapotában a gyér fénynyalábot, nehogy szétterüljön és szétszóródjék.

«Az a mód, mondja Cornu,[1] ahogyan kisérletének e föltételét megvalósította, a legnevezetesebb találmányok közé tartozik, melyet fizikus lángelméje valaha csak kigondolt.

Az ember valóban nem tudja, mit csodáljon in-

[1] *Cornu,* Annuaire pour l'an 1898., publié par le Bureau des longitudes C. 14. l.

kább: a gondolat merészségét-e vagy pedig az alkalmazott eszközök elmés egyszerűségét.»

Körülbelül ugyanaz a gondolat vezette később Fizeaut, mikor a villamosság sebességét is meg akarta állapítani. 1850-ben Gounelle-el együtt végzett munkája azonban a fizikusok előtt teljesen hideg fogadtatásra talált. Sem Fizeau sikerei, sem az a nézete, hogy a villamosság is hullámmozgás, nem feleltek meg az akkor divatos fölfogásnak. Természetesen ma egészen másképp gondolkozunk e kérdésekről s kedvezőbb véleményt alkotunk Fizeauról.[1]

«Valóságos fölfedezésszámba ment ama nagyjelentőségű javítása is, melyet Fizeau a villamos indukciós gépen végzett, melyet utána még ma is kondenzátornak neveznek.

Különösen a légkör fizikájában Fizeau felülmult minden más fizikust».[2]

Miután meghatározta a fény gyorsaságát a levegőben és vízben, fölvetette magának a kérdést: vajjon változik-e ez a gyorsaság a folyam mozgó vizében vagy a hullámzó levegőben, más szóval: hogy a fényéthert a hullámzó levegő vagy a mozgó vízrészecskék nem ragadják-e magukkal?

Már Fresnel előtt fölvetődött ez a kérdés. Bizonyos jelenségek megfejtéséhez föl kellett vennie, hogy a fényétherre a fénytörés kitevőjétől függőleg bizonyos fokig a környezet mozgása is befolyással van. Fizeaunak sikerült olyan készülékeket

[1] *Cornu*, Annuaire C. 16. l.
[2] U. o. C. 21. l.

szerkeszteni, melyeknek segítségével kisérletezés útján a Fresnel-féle föltevés helyességét be tudta bizonyítani. «A modern fénytanban az a kisérlet volt talán a legnehezebb, mikor a fény sebességét mozgó vízben figyelték meg. Csak a mult század vége felé adták rá a fejüket, hogy azt a kisérletet megismételjék, ami által azután Fizeau állítása végleg igaznak bizonyult.»

Mivel a föld az őt körülvevő légkört szédítő sebességgel ragadja magával, ebből az következik, hogy ennek a mozgásnak is befolyással kell lennie azon fénysugarakra, melyek a levegőt átszelik. Ezt azonban sem Fizeau, sem más nem tudta kisérletileg bebizonyítani. Mindamellett idevágó fáradozásai a nagy fizikust 1848-ban más fontos fölfedezésre vezették. Megvalósította azt a gondolatot, melyet 1842-ben Christian Doppler hangoztatott először, t. i., hogy a hang- vagy fényforráshoz való közeledéskor a hang magasságában s a fény szinében változásnak kell beállani; ennek a fölfedezésnek rendkívül nagy hasznát vették a csillagászatban, mert a Doppler—Fizeau-féle alapvető törvény tette lehetővé annak a gyorsaságnak megállapítását, mellyel valamely égitest felénk közeledik.

Fizeaunak elsorolt elsőrendű alkotásain kívül, melyek őt korának fizikusai közt vezetőszerephez juttatták,[1] még több jelentékeny kisérletet köszönhetünk, a többi között pl. a monokromatikus fény alkalmazásának kisérletét is.

[1] *Cornu,* Annuaire C. 33. l.

Nagy érdemei ellenére Fizeau elég észrevétlenül szállt sírjába (1896. szept. 18.). Semmi különös ünnepélyt nem rendeztek számára. Cornut kivéve, egy tudós sem tartotta érdemesnek, hogy az elhunyt érdemeit kellő módon méltassa.[1]

A dolog rejtélyes; lássuk, sikerül-e magyarázatát adnunk.

Fizeaunak szaktudományán kívül eső fölfogására vonatkozólag Cornu csak néhány rövid megjegyzéssel szolgál. Rendíthetetlen bizalommal viseltetett mindaz iránt, «ami mellett a hagyomány vagy alapos érvek szóltak»; a tudomány nagy tényein s azok fölfedezőin «szinte vallásos tisztelettel csüngött».[2]

Ezek a megjegyzések azonban csak újabb talányt rejtenek magukban. Forduljunk azért magának Fizeaunak nyilvános kijelentéseihez, hátha azok nyomra vezetnek bennünket.

1879. március 10-én a tudományos akadémia évi közgyűlésén, mint a lefolyt év elnöke beszédet mondott. Ez alkalommal a divatos bölcselet és a természettudomány viszonyáról a következőképen szólott: «A tudomány mindenkor nagy gonddal őrkö-

[1] Jelentéktelen megemlékezést hozott reá vonatkozólag a Comptes rendus, CXXIII. (1896.) 471. l. La Nature LIV. Paris 1896. 523—524. ll.

[2] Sa parole, ordinairement si calme, s'animait d'une vivacité singulière, lorsqu'il exprimait son admiration un peu mystique pour les grandes choses ou pour les grands génies qui les ont accomplies. Il avait une confiance inébranlable dans ce qu'il considérait comme solidement établi par tradition ou par évidence. *(Cornu*, id. h. C. 38.) l.

dött tekintélye és szabadsága fölött s nagy vívmányai mellett is okosan, tapintatosan kerül minden bölcseleti kérdésbe való beleavatkozást, mely szenvedélyes vitáival és megtévesztő érdekességével könnyen szolgaságra kárhoztathatja és eredeti céljától eltérítheti. Minden alkalommal megmutatta, hogy van bátorsága mindazzal szembeszállani, mi megalázásának csupán látszatával is bír. Azért dicsőségvágyával csak arra szorítkozik, hogy fényét messze sugároztassa, anélkül azonban, hogy bölcseleti vagy szociális kérdésekbe elegyednék, melyek nem hozzátartoznak, vagy pedig szembehelyezkednék a szív nemes érzelmeivel és a lelkiismeret világosan érthető szavával».[1]

Míg itt Fizeau elég érthetően elitéli az anyagelvűeknek a tudomány nevében űzött visszaéléseit, más alkalommal egyenesen kinyilvánította nagyrabecsülését a vallással szemben. Ez történt pl. Leverrier szobrának leleplezésénél. Az új francia köztársaság sehogy sem találta megfelelőnek, hogy egy Leverrier jelleme szerint való férfiú dicsőségét oly föltünő helyről

[1] Cependant, au milieu de ces grands succès, toujours attentive à conserver intactes sa dignité et son indépendance, la science évite avec sagesse de se mêler aux ardeurs et aux entraînements des systèmes qui pourraient, en la dominant, la détourner de sa route; ayant montré, en toute occasion, qu'elle sait repousser tout ce qui ressemble à un joug destiné à l'asservir, elle borne à son tour son ambition à répandre au loin sa lumière, sans voulair entrevenir, hors de propos, dans les questions philosophiques ou sociales, ni se mettre en opposition avec les nobles accents du coeur ou la voix pure de la conscience. (Comptes rendus, LXXXVIII. [1879.] 447. l.)

hirdesse, mint ahogy azt az elhunyt barátai óhajtották. Fizeaunak volt bátorsága, hogy a leleplezési ünnepélyen efölött való megütközésének kifejezést adjon: «Anélkül, hogy e határozat indítóokaiért bárkit is gyanúba akarnék fogni, talán arra gondolhatnánk, hogy Leverriert a császárság idejében nevezték ki a csillagvizsgáló igazgatójává és hogy szenátor volt. Ámde ugyancsak a császárság idejében kegyetlen módon megfosztották állásától és csak a köztársaság idejében hívták újra vissza a csillagvizsgálóba, hol nemsokára befejezte pályafutását. Tudjuk azután, hogy Leverrier vallásos volt, emiatt azonban ki merné őt gáncsolni; tudjuk, hogy kissé büszke volt jellemében, hogy kiméletlen s ellenfeleitől rettegett szónoki tehetséggel volt megáldva. De hát ezekben rejlenek azok az okok? Kimondom azért, hogy tudományos körökben csak csodálkozni tudtak e határozat fölött».

Desainsról mondott emlékbeszédében az elhunyt dicséretreméltó tulajdonságai közé sorolja vallásosságát is; Becquerel fölött mondott búcsúztatójában tiszteletét fejezi ki a vallás iránt.[2]

Igy állván a dolog, érthetőnek fogja találni mindenki, hogy ez iránt a pont iránt, mely esetleg sok rejtélyes dolog kulcsa lehet, közelebbről érdeklődtünk. Párisból, barátai közléseiből, a legmegbízhatóbb forrásból azt a fölvilágosítást nyertük, hogy

[1] ... On sait encore que Leverrier était religieux; et qui aurait qualité pour le lui reprocher... (Annuaire pour l'an 1890., publié par le Bureau des longitudes 643. l.)

[2] L. a következő fejezetben. 222. l.

Fizeau meggyőződéses keresztény volt, ki vallásos kötelmeit lelkiismeretesen teljesítette. Az akadémia százéves fönnállására rendezett ünnepély alkalmával épen emiatt törölték nevét azok sorából, kiket a becsületrend tiszti keresztjével akartak kitüntetni, pedig tudományos érdemeinél fogva már régen a rend parancsnoka vagy nagykeresztese kellett volna, hogy legyen. Egyedül Cornu volt az, ki ezen eljárás ellen óvást emelt.[1]

Léon Foucault-val, a rendkívül nagytehetségű fizikussal, már föntebb találkoztunk, mint olyannal, aki Fizeaunak korábbi éveiben munkatársa volt.[2] Ami a legtöbb kiváló embernél elő szokott fordulni, hogy t. i. csupán csak egy dologban állanak páratlanul, egy irányban tűnnek ki teljesen, míg más téren alig emelkednek a közönséges ember színvonala fölé, az Foucaultnál is föltűnő módon megvolt. Mint gyenge, félénk természetű, lassú fölfogású gyermek, csak nagynehezen, több oldalról nyert támogatás mellett tudta rendes tanulmányait elvégezni. Az orvosi pályán próbált azután szerencsét, de a vér látását nem tudta elszenvedni. Ezen tanulmányai révén azonban érint-

[1] Il était chrétien convaincu et pratiquant, et ne s'en cachait nullement du reste; c'est même pour cette raison, qu'il a été lors du centenaire de l'institut l'objet d'une mesure absolument odieuse et révoltante, etc.

[2] Recueil des travaux scientifiques de L. Foncault... mis en ordre par *C. M. Gariel*, Paris 1878. (A II. k. Lissajous által írt vázlatos életrajzát is magában foglalja.) *Ph. Gilbert*, Revue des questions scientifiques V. (1879.) 108—155., 516—564. ll. *Jos. Bertrand*, Éloges académiques, Paris 1890. 247. l.

kezésbe került a mikroszkópia tanárával, ki a kisérlet előkészítésével Foucault-t bizta meg s ekkor egyszerre föltünt ügyességgel párosult, gazdag föltalálóképessége, mely a hírneves fizikust ékesítette s melyet később az erőműtan és a fénytan legfontosabb kérdéseinél értékesített. A fényképezőgép tökéletesítésén kezdte, ezt követte Fizeauval folytatott közös munkája s végül 1850-ben ama kiváló készülék, mellyel a fénynek a levegőben s a vízben tett gyorsaságát hasonlította össze. Már a rákövetkező évben Európaszerte általános föltünést keltett a róla elnevezett kisérlettel, mellyel a földnek tengelye körül való forgását bebizonyította; 1852-ben egy másik műszer, a giroszkóp került ki kezéből, melynek szintén az előbbi célra kellett szolgálnia. 1854-től kezdve a párisi csillagvizsgáló fizikusa volt s mint ilyen, messzelátókon, mikroszkópokon számtalan javítást eszközölt. «Még húsz évre szóló anyag vár földolgozásra», gondolta 1866-ban, mikor az akadémia tagjává választották. Ezek közül azonban egyet sem valósíthatott már meg. A párisi kiállításra egy regulátor készítésén fáradozott, mely igen sok gondot okozott neki. A megerőltetés miatt 1867. júl. 10-én szélütési roham érte. Ettől kezdve lassú haldoklás volt élete egészen 1868. február 11-én bekövetkezett haláláig. Még ekkor alig volt 49 éves.

Foucault lázas tevékenységének napjaiban vallási dolgokkal nem törődött. Érzelmei azonban egészen megváltoztak, midőn utolsó betegsége minden földi reményének szárnyát szegte. Isten neve újra ellenállhatatlan erővel nyomult ajkára. Lassanként vissza-

tért a Teremtőben s a Megváltóban való hite s ebből merített vigasztalást. Bár a szélütési roham következtében nyelve teljesen megbénult, mégis «csodálatosképen azt tapasztalta, hogy az Istenről és Jézus Krisztusról folytatott beszélgetései közt a szó nem akadt meg nyelvén, olyankor bénulása sem volt oly makacs». Az egyházzal kibékülve lehelte ki lelkét.[1]

A fénytan legifjabb munkásai között *Eduárd Ketteler* egyike volt a legkiválóbbaknak. 1836-ban született Bocholtban, s mint münsteri tanár halt meg 1900. december 10-én.[2] Hitvalló, buzgó katholikus volt.

Röviden meg kell még itt emlékeznünk két katholikus papról. *Laborde* abbé a párisi tudományos akadémiához fölterjesztett iratában még Fizeau előtt hangoztatta azt a gondolatot, mely Fizeaunak a fény gyorsaságára irányuló hires kisérletéhez alapul szolgált.[3] Úgy látszik, hogy Foucault ingakisérletezésére vonatkozólag is valami hasonlót lehet kimutatni. Némelyek szerint *Augustin Stark* († 1839.), augsburgi kanonok már jóval előbb alkalmazta azt.[4]

1903. február 2-án hunyt el Cambridgeben a tudós *Sir Georg Gabriel Stokes,* ki szaktársai előtt nagy tekintélynek örvendett s kinek neve a fizika minden barátja előtt ismeretes.[5] Az irországi Skreenben született

[1] *Moigno,* Les Mondes XVI. Paris 1868. 344., v. ö. 337. ll.
[2] Leopoldina XXXVII., Halle 1901. 35—36. ll.
[3] Cosmos-Les Mondes 3e sér. V., mai août. 1883. 164—166. l.
[4] *Günther,* Allgemeine deutsche Biographie. XXXV. 488. l.
[5] Emlékbeszéd a Naturwissenschaftl. Rundschau-ban. XVIII.,

1819-ben; 1849. óta Lukasian-intézeti tanár volt Cambridgeben. Newton óta ő volt az első, ki ezen állásában, mint a cambridgei egyetem parlamenti képviselője s a királyi tudományos akadémia elnöke, még más két tisztet viselt. 1889-ben bárói rangra emelték, Németország pedig a «pour le mérite»-renddel ismerte el érdemeit.

Stokes a fluoreszkálás jelenségei körül végzett kisérleteivel vívott ki magának legnagyobb hírnevet. Jelentősége azonban első sorban nem kisérleti téren, hanem a mennyiségtani fizikában van. A fénytanról, a hullámelméletről, különösen a víz erőműtanáról írt munkákat s azidevonatkozókutatásai alapvető értékűek. Maxwell, Kelvin lord mellett Stokes is azok közé tartozik, kik efajta munkáikkal a cambridgei egyetem fizikai fakultásának nagy hírnevét megalapították.

Stokes munkás életének nagyobb részét már megfutotta, mikor végre alkalma nyilt az Isten létét bizonyító érvekről s általában a természetes vallás s a természetes erkölcs körébe vágó kérdésekről nézeteit kifejteni. Elfogadta ugyanis az edinburghi egyetem meghívását, hogy ott az ú. n. Gifford-fölolvasásokat megtartsa.[1] Az alapítónak, Gifford lordnak akarata szerint ezekben a fölolvasásokban Isten létéről, lényegéről s az erkölcsi törvényekről kellett beszélni és pedig eltekintve Istennek minden tényleges kinyilatkoztatásától.

Braunschweig. 1903. 217. l.; v. ö. Encyclopaedia Britannica[10]. XXXII., 867. s köv. ll.

[1] Natural theology. The Gifford Lectures, delivered before the University of Edinburgh. 1891. by Prof. Sir G G. Stokes, Bart., M. P. London and Edinburgh. 1891.

Előadásaiban többször kiemelte, hogy az utóbbi megszorítás neki nem tetszik. Egy alkalommal kételkedését fejezte ki afölött, hogy kereszténység nélkül keletkezhetik-e egyáltalán valamely elfogadható Isten- és erkölcstan. Azt gondolja, hogy a keresztény kinyilatkoztatás útmutatására és ellenőrzésére állandóan rászorul az emberi ész még akkor is, ha tételét igazoló érveit tisztán önmagából meríti. A dolgok ilyen állása mellett azonban nem természetes eljárás, hogy soha se nevezzük meg azt a forrást, melyből állandóan merítünk. Azután Stokes egyenesen kimondja, hogy föladatának olyatén megoldására, mint azt a Gifford-féle alapítvány kívánja, tulajdonképen nincs elkészülve. «Amiket korábban írtam, többnyire természettudományi értekezések voltak; theologiai tárgyról csupán néhány rövidke cikket írtam s ezekben ugyan a tiszta ész érveire támaszkodtam, az az alap azonban, melyből kiindultam, a természetfölötti kinyilatkoztatásnak, nevezetesen a názáreti Jézus föltámadásának, mint természetfölötti történeti ténynek az elfogadása volt.»[1]

Az utóbbi vallomás minket teljesen kielégít. De azért álljon itt még néhány rövid kivonat Stokes «Természetes theologiá»-jából. Kész örömmel meg-

[1] What I have previously written has been mainly scientific memoirs; as to theology, I have merily written a few short articles, and in those, though I did not scruple to employ natural reason, I have gone on the basis of accepting a supernatural revelation, more especially on that of accepting the resurrection of Jesus of Nazareth as a supernatural historical fact. U. o. 270. l.

hallgatjuk, hogy egy modern természettudós mint gondolkodott a természet törvényeiről s a csodáról, ámbár ez a kérdés egyáltalában nem tartozik a természettudomány körébe:

«... Teljes képtelenség a Teremtőtől megtagadni azokat a képességeket, melyeket teremtményeinél megtalálunk. Nos, mi birtokában vagyunk egy oly képességnek, melyről velünk született öntudatunk is biztosít minket, értem a szabadakaratot. Érzem, hogy teljesen tőlem függ, hogy a kezemet jobbra vagy balra nyujtsam ki és így vagyok számtalan más cselekvésemben. Minden egyes nyelvnek szavai tanúskodnak ennek a képességnek tudatáról. Természetesen olyat is kívánhatok, minek véghezvitelére hiányzik fizikai erőm, csakhogy ez egészen más elbirálás alá esik. A tolvaj is szeretné, ha a vállán 50.000 font sterling értékű aranyrudat tudna elemelni, ha nincs is hozzá alkalmatossága. Ez a tehetetlenség nincs ellenmondásban azzal a tudattal, hogy akaratunk szabad...

Bár jól tudjuk, hogy az ember általában meghatározott törvények szerint cselekszik, mégis bizonyos okból kifolyólag, minden egyes esetben egészen máskép is cselekedhetik. Nem szabad azt mondanunk, hogy a legfőbb lény ezt meg nem teheti. Ha mi a természeti erőkről azt gondoljuk, hogy azok önmaguktól valók és önmagukban bírják létezésük okát, akkor semmiféle kivételt sem engedhetünk meg számukra, de ha egy felsőbb akarat alá rendeljük őket, akkor lehetségesnek kell tartanunk azt is, hogy Az egyes esetekben fölfüggessze őket működésükben.

Nem egyszer talán szükséges is, hogy működésüket fölfüggessze, ha olyas valamit akar megvalósítani, ami a természet rendes folyásán kívül esik. De az is lehetséges, hogy egy másik természeti törvény működik közre és a cél ennek segítségével megvalósul, anélkül, hogy azon törvények hatályon kívül esnének, melyek a természet rendes menetét szabályozzák. Gondolatomat egy egyszerű példával fogom megvilágosítani. Tegyük föl, hogy egy vasingájú órát hosszabb időn át megfigyeltünk és így jól ismerjük járását. Mint tudjuk, azt a mozgás és nehézség törvényei szabályozzák. De tegyük föl most, hogy az óra egy-két órán át sokkal gyorsabban jár, azután újra visszatér szabályos járásához, pl. azért, mert valaki szándékosan erős mágnesrudat tett alája s bizonyos idő mulva azt ismét eltávolította onnét. A sietést nem a nehézség vagy a mozgás törvényének fölfüggesztése okozta, hanem az, hogy bizonyos időre még egy másik erőt is szerepeltettek, mely a mozgás és nehézség törvényeit egészen érintetlenül hagyta s mégis létrehozta azt az eredményt, melyet föltevesünkben említettünk.

Valószinűleg már észrevették, hogy ezen megjegyzéseimmel az ú. n. csoda elvont lehetőségének kérdését tartom szemem előtt... Tegyük föl, hogy Isten létezik, hogy van személyes Isten, a csoda lehetősége ebből önként folyik. Ha a természet törvényeinek állandó fönnmaradása az ő akaratának tetszésén alapszik, úgy az, ki őket akaratával megalkotta, megteheti azt is, hogy fölfüggessze őket. Ha pedig az erők fölfüggesztésén valaki fönnakad, épen-

séggel nem is szükséges föltételeznünk, hogy azok tényleg hatályon kívül helyeztetnek...»[1]

Isten létének biztosítékaiban Stokes különösen a természetben megnyilatkozó célszerűségre helyez nagy sulyt, mint amelyet szerinte semmikép sem vonhatunk kétségbe. Pl. miután a szemet leírta, így szól: «Azt hiszem, hogy annak az érvnek, melyet ez nyujt, a legtöbb embert meg kell győznie a célszerűség létezéséről, bár megengedem, hogy a fény törvényeinek és a szem szerkezetének bizonyos ismerete szükséges ahhoz, hogy ezen érv bizonyító erejét teljesen fölfogjuk».[2]

Mivel némelyek szerint Darwin elmélete a célszerűségből vett istenérveket megsemmisítette, Stokes bővebben foglalkozott a fejlődési elméletekkel. Abból indul ki, hogy Darwin, mielőtt a létért való küzdelemről s a tökéletesebbnek fönnmaradásáról beszélhetne, már el kell fogadnia bizonyos föltevéseket, mint adott igazságokat, t. i. az élet létezését, az élő lényeknek, a növényeknek, valamint az állatoknak azt a képességét, hogy folytonosan önmagukhoz hasonlót hozhassanak létre, az utódnak főbb vonásaiban az anyaállathoz való hasonlatosságát, az egyedben előforduló kisebb-nagyobb elváltozással kapcsolatban.[3]

De, ha az elmélet ezeket a föltevéseket megköveteli, úgy abból Stokes szerint az következik, hogy a tökéletesebbek fönnmaradásáról szóló Darwin-föl-

[1] Natural theology. 22—25. ll.
[2] U. o. 41. l.
[3] U. o.

állította elv nem teszi nélkülözhetővé a céltudatosan működő Teremtő létének elfogadását. Mert másként honnét származik az élet, a nemzőképesség, a már megszerzett tulajdonság átöröklése?

«Meglehetősen valószinűnek látszik előttem, hogy ezen elv bizonyos határok között tényleg érvényesül és amennyiben az megvan, önmagától működő mekánizmusokat tár elénk, melyeknek működése azokon a föltevéseken alapszik, melyekből kiindultunk... Ez azonban a célszerűségből vett érvet nem dönti meg, hanem csak módosítja. Ha az elmélet megkövetelte föltételeket önmaguktól valóknak mondjuk, mint amelyek létezésük okát önmagukban birják, akkor megengedem, hogy az említett érv halomra dől. De én megbizható forrásból tudom, hogy maga Darwin is úgy vélekedett, hogy elméletének elfogadásával a célszerűségi érv inkább megszilárdul, mintsem hogy erejét veszítené.[1]

De még ha Darwin elmélete az egymáshoz közel álló fajok keletkezését talán meg is tudná magyarázni, még akkor is hihetetlennek látszik előttem — mondja Stokes — hogy az egymástól egészen elütő fajok származásának képes legyen magyarázatát adni és végre is a szerves lények összes jelenségeiről nem nyujthat kielégítő magyarázatot. Vannak bizonyos lények, melyek bonyolult, művészies, finom alakjukkal — legalább minden valószinűség szerint itélve — arra vannak rendelve, hogy bizonyos célt szolgáljanak, úgy, hogy teljesen érthetetlennek

[1] U. o. 42. l.

látszik, hogy azok csak esetleges változatok kiválasztódásából keletkeztek légyen». Majd ismét a szem alkotására mutat reá: «Szinte megfoghatatlannak tartom — így fejezi be fejtegetéseit — hogy valaki, aki ezen változatos szerkezetnek a mélyére tekint, úgy, amennyire az csak az ember erejétől kitelik, ezt a szerkezetet, mint tisztán esetleges változások összegeződését képzelhesse el, vagy hogy akkor, miután már ily módon áttanulmányozta a szem berendezését, képes legyen magát kivonni attól a gondolattól, hogy az szándékosan arra a tevékenységre van rendelve, melyet a valóságban végez.[1]

Egy, 1902-ben megjelent hires angol kézikönyv Rayleigh lordot, Kelvin lordot és Sir Stokest mondja Anglia legnagyobb élő fizikusainak.[2] Ime mind a hármat meghallgattuk és láttuk, miként vélekedik mindegyik a természettudomány és a vallás viszonyáról!

3. Kiegészítő rész.

A hő, a villanyosság és a fényelmélet nagynevű fölfedezőinél már eleget időztünk s az olvasó, ha mindvégig figyelemmel kisért bennünket, meggyőződhetett, hogy a tudomány ezen ágainak egyikében sem lehet szó arról, mintha a tudósok közös megegyezéssel támadnák a kereszténységet és annak alapelveit. Ezzel azután be is jártuk a modern természettudomány első gyümölcsös kertjeit, végignéztük diadal-

[1] Natural theology. 43. l.
[2] Encyclopaedia Britannica. XXXII[10]. 184. l.

emlékeit, azért ettől a tudományágtól búcsút vehetünk. Kiegészítésül csupán néhány nevezetességet kell még itt fölemlítenünk, kiket föntebb több oknál fogva elmellőztünk.

«A párisi tudományos akadémián, ebben a kiváló tudósoktól látogatott körben, évek hosszú során át, talán hosszabb időn keresztül, mint ameddig a rendes emberöltő tart, találkozhattunk egy lebilincselő egyéniséggel, aki egyaránt kiváló volt, akár a tudós testület ügyei iránt tanusított lelkesedését, lankadatlan buzgalmát tekintjük, akár az elismerés, a bizalom és a hódoló tisztelet azon jeleit nézzük, melyekkel jóbarátai kitüntették. Sugár, erőteljes termet, még galambősz fejjel is ruganyos és határozott mozdulatokkal; halvány arca ideges rángatódzásaival a kristálytiszta és fürge gondolkodás tükre; hanghordozása az aggkorral együttjáró rekedtségben is kifejező; őszinte beszéde az öntudatlan moduláció pillanataiban a bátor és határozott meggyőződés visszhangja... A kiváló férfiúnak egész megjelenése, egyénisége, termete, testtartása, arcjátéka egy egyetemes tudós jellegét mutatták, aki a tiszteletre hangoló nyugodtságot csak akkor cserélte föl szenvedélyes tűzzel, mikor nagy határozottsággal kimondott és makacsul védett tudományos vagy erkölcsi elveire fordult figyelme.» Az a férfiú, kit Martius, az ismert botanikus, a bajor akadémia nyilvános ülésén ily szavakkal dicsőített,[1] *J. B. Biot volt,* (1774—1862.) abban

[1] Gedächtnisrede am 28. März 1862. in v. Martius, Akademische Denkreden. München, 1866. 456. l.

az időben Franciaország legkimagaslóbb egyénisége, szaktudományának történetírója, nagy stiliszta, az öt francia akadémia közül háromnak tagja, kit minden fizikai tankönyvben még ma is tisztelettel emlegetnek. Biot mint természettudós, a fénytanban szerzett magának nagy nevet; továbbá úgy Spanyolországban, mint Anglia északi szigetein sok évet fordított a hires francia fokmérésre s mint tanár, fizikai s mennyiségtani munkáival jelentős szerepet töltött be. A «Természet és tehetség» cimű műve Martius nyilatkozata szerint a «hideg ész erejének kiváló megnyilatkozása, melyet nem kisért sem élénk képzelőtehetség, sem játszi fantázia, de feddhetetlen becsületesség, erkölcsi méltóság és igazságérzet irányított». Biot a valódi tudomány érdekében maró éllel, önálló észjárással kérlelhetetlen kritikát gyakorolt.

Vallási tekintetben Biot nem volt mindig hivő keresztény. Életében volt egy hosszú időszak, mikor ifjúkori vallásosságának egyedüli maradványa első szent áldozásának emléke volt.

Ama körök befolyása alatt, melyeknek irányító szelleme Laplace volt, vallási közömbössége később bizonyos határozatlan deizmusba csapott át. De épen a deistáknál s az atheistáknál szerzett tapasztalata s annak összehasonlítása azzal a hatással, melyet a kereszténység környezetének több tagjára gyakorolt, volt az, ami újra visszavezette gyermekkori hitéhez. Életének utolsó harminc évében újra vallotta azt s mellette mindhalálig hűségesen kitartott. Jóbarátja s lelkivezetője, P. Ravignan azért joggal tüntette ki őt a keresztény tudós megtisztelő nevével, mikor Cauchy-

ról, a nagy mathematikusról írt munkája vételével ezt írta neki: «Ilyen ő teljesen és Ön is teljesen olyan. Ön ime, a legmegfelelőbb nyelven rámutat a valódi tudomány és igaz hit legszorosabb egybekapcsolódására, minként az az Ön lelkében is él».[1] Ez a munka Biot bátor hitvalló életének nem egyedül álló bizonyítéka. «Örömmel látta — beszéli Moigno abbé[2] — hogy unokája az egyházi pályára lépett és nem nézhette az ember belső megindulás nélkül, mikor a tisztes aggastyán a szép Saint Etienne du Mont bazilikában annak a kezéből vette magához Krisztus testét, ki őt nagyatyjának szólította».

Biotnak a gyakorlati kereszténységhez való visszatérését nem mindenki nézte jó szemmel. Részben a keresztény tudóssal szemben táplált ellenszenv adhatja magyarázatát annak a körülménynek, hogy Saint Beuve minden erővel arra törekedett, hogy Biotnak, mint természetbúvárnak tekintélyét lerontsa, valamint annak is, hogy mások a nagy tudós életének gyöngéit szántszándékkal kiélezzék.

Közvetlen Biot halála után abban nyilvánult meg ez az ellenszenv, hogy bizonyos elemek mindenáron

[1] *A de Ponlevoy*, Vie du R. P. Xavier de Ravignon de la Comp. de Jésus II[15]. Paris, 1900. chap. 27. 387. l. — Ravignon és Biot viszonyáról v. ö. chap. 19. 131—133. l.

[2] Folyóiratában, a Cosmosban; XX. Paris, 1862. 103. l. Moigno u. o. Biot-t «chrétien convaincu, sincère et pratiquant»-nak mondja. Aztán folytatja: Son retour à la fit datait de près de trente ans; un des premiers nous en reçûmes la confidence. — V. ö. *Lefort:* Un savant chrétien. J. B. Biot: Le Correspondant déc. 1867; *U. Maynard:* Bibliographie catholique. XI, Paris, 1868. 93. l.

azon voltak, hogy helyét a francia akadémián istentagadóval töltsék be. Az istentagadó, anyagelvű szocialista Littré volt kiszemelt emberük. Megválasztását azonban Dupanloup határozott föllépésének sikerült ez alkalommal meghiusítani. Mert később Littré mégis csak bejutott a negyven halhatatlan közé. De ismeretes, hogy Littré sem maradt egész haláláig anyagelvű. Miután már régóta vonzalmat érzett a kereszténység iránt és a «Revue positiviste»-ben olyanféle nyilatkozatokat közölt, mintha barátait megtérésére akarná előkészíteni, halálos betegségében a keresztség szentségét kérte s mint keresztény halt meg.[1]

A fénytan egyes kérdésekben sokat köszönhet a

[1] Allgemeine Zeitung. Augsburg, 1881. 2301—2310. l. Littrének a kereszténységhez való korábbi viszonyára vonatkozólag l. *Ch. Clair:* Le R. P. Milleroit de la Compagnie de Jésus.[24] Paris—Bruxelles—Genève, 1881. 179. l. Littrének a Revue posit.-ban tett nyilatkozatát átvette a Les Mondes LV. Paris, 1881. 2, 224. l. Certaines âmes pieuses se sont intéressées à mes dispositions intimes. Il leur a semblé que, n'étant un contempteur absolu du christianisme et lui reconnaissant avec insistance des grandeurs et des bienfaits, il y avait en mon coeur des cordes qui pourraient vibrer... Comme je n'ai éprouvé ni exprimé de la répulsion ou du malaise en me sentant l'objet des sentiments dont je viens d'esquisser les nuances etc. — Egyik legutóbb közölt levelében, 1878. április 14-éről azt írja egy valakihez, aki könyvét neki akarta ajánlani: Je ne puis accepter la dédicace de votre livre. Il est d'une polemique trop aggressive á l'égard des idées théologiques et du catholicisme, pour qu'il convienne à la position que j'occupe dans l'école de la philosophie positiviste. L'intermédiaire des chercheurs et curieux XLVII. Paris, 20. mars 1903. Quest. n. 386. l.

francia *Jacque Babinet* († 1872.) szorgalmas kutatásainak, kitől néhány fontos fizikai készülék kapta elnevezését. Hogy keresztény meggyőződése mellett egész életén át hűségesen kitartott, az legkivált utolsó kínos betegségében bizonyosodott be, melyet példás türelemmel, a hit szellemében, Isten akaratában való megnyugvással viselt el. Életében egész a pazarlásig jótékony volt. Amije volt, mindenét elajándékozta, és majdnem megszámlálhatatlan azok száma, kiket segélyezett.[1]

David Brewster († 1886.), a fluorescencia, a kaleidoszkop és a lencsés sztereoszkop föltalálója, Newton életrajzírója és egyéb nevezetes fénytani jelenségek fölfedezője, hivő kereszténynek vallotta magát; ő is azon a régi protestáns nézeten volt, hogy az Ószövetség egyes helyei a pápaságot előre megjövendölték.[2] Haláláig hű maradt keresztény meggyőződéséhez.[3]

[1] *Moigno* írja róla a Les Mondes-ban XXIX. Paris, 1872. 293. l.: Cette mort précédée d'une longue et cruelle infirmité, supportée avec une patience incomparable, rompt pour nous les liens d'une amitié étroite de plus de 35 ans. Nous avons en du moins la consolation de voir notre illustre savant dans les sentiments d'une foi sincère et d'une résignation vraiment touchante... Notre ami avait une qualité bien rare poussée chez lui jusqu'à l'excés, il donnait tout ce qu'il avait; le nombre des infortunés qu'il soulageait est incommensurable. — *Faye* azt mondja róla búcsubeszédében: Réconcilié avec tous et pardessus tout avec Dieu, vous avez révélé dans cette longue agonie la force de votre âme. (U. o. 338. l.)

[2] *J. B. Biot,* Mélanges I. 407—415. l. The life of Sir J. Newton by *D. Brewster.* London, 1831. 227–272. l.

[3] Il s'est endormi dans une profonde paix et dans l'espé-

A XIX. század közepén élt korának valószinűleg legnagyobb fizikusa, *Victor Regnault*, aki 1810-ben született Achenben és 1878-ban halt meg Párisban.[1] «1849-ben ismertem meg, — írja Berthelot; — oly benyomást tett rám s oly tanácsokkal látott el, aminőket az ember egykönnyen nem tud elfelejteni. A tudomány tele volt hirnevével, nevét minden tanszéken mint a legnagyobb fizikusét emlegették. Azt hitte volna az ember, hogy személyében maga a pontosság szelleme öltött testet. Úgy tünt föl, mintha Gay-Lussac, Dulong, Faraday nevének fénye, melyet oly sok és értékes fölfedezés útján kivívtak maguknak, Victor Regnault neve mellett egy időre elhomályosodnék; s nagy neve mocsoktalan volt, egyedül sikeres munkásságával szerezte azt, minden fondorkodás, piaci lárma, a politikai és irodalmi népszerűség minden hajhászása nélkül.»

Hogy Regnault-t mennyire becsülték Európaszerte, kitünt ama baleset alkalmával, mely 1856. augusztus 9-én érte. Regnault egészségi állapota, az aggódás, hogy elveszítik, a remény, hogy újra fölgyógyulva lássák, közbeszéd tárgya volt s a lapok egészségi állapotáról olyan jelentéseket hoztak, mintha fejedelemről írtak volna.[2]

Idővel Regnault nevét más, fényesebb nevek túl-

rance ferme du salut parfait en Jésus-Christ — írta fia a müncheni akadémiának. L. Sitzungsberichte. München, 1868. I. 469. l.

[1] Science et philosophie. Paris, 1886. 218. l.

[2] Allgemeine Zeitung 1856. 3581., 3672., 3693., 3709. 3725. l.

sugározták. De ő mindemellett a XIX. század egyik legnagyobb kisérletezője marad mindenkorra; a hő körül, nevezetesen a gázoknak a hőhatás alatt való kiterjedése körül végzett kisérletei mintaszerűek úgy pontosságuk, mint a bennük megnyilatkozó nagy leleményesség miatt; éles esze mindig meg tudta találni a hiba forrását és ellenszerét. Igen szegényes állapotából fölküzdötte magát a franciák legelső tudósai közé; mikor aztán 1870-től kezdve egyik csapás a másik után érte, úgy látszott, hogy nagy fáradság árán szerzett boldogsága teljesen eltünik. Miután 1866-ban nejét és anyósát elveszítette, 1871-ben a francia-német háborúban laboratóriumát földúlták, műszerei tönkrementek, följegyzései, sok évi fáradságának gyümölcse, a tűz martaléka lett. Fia, ki mint festő már jó hírnevet szerzett, elesett a csatában; 1873-ban az apát szélütés érte, mely meghagyta ugyan eszének használatát, de egyebekben teljesen megbénította. «Mint tudjuk, kevés ember volt — mondja Daubrée, — kit élete végső napjaiban keményebb csapások értek volna... Egyedül vallásos hite tudta őt megvigasztalni és ez a vigasz nem hiányzott nála.»[1]

[1] Peu d'hommes ont été, comme on le sait, plus cruellement frappés, pendant les dernières années de sa vie. Quel douloureux contraste, si nous nous reportons à trente-cinq années en arrière, lorsque nous le rappelons ayant vaincu toutes les difficultés de son adolescence, avec tous les charmes séduisants de la jeunesse et de l'esprit, entouré d'une charmante famille dont il était l'idole, an milieu des succès les plus brillants, recevant de toute part les honneurs les mieux mérités. Sa foi

Troost gyászbeszédében úgy módszerének finomsága, mint méréseinek pontossága miatt Regnault méltó vetélytársának nevezte az 1885. május 8-án elhunyt fizikust, *Quentin Paul Desainst,* a «de la Provostaye» munkatársát. A sugárzó hőre vonatkozó, igen fáradságos kisérleteikkel mindkét tudósnak sikerült bebizonyítani, hogy a hősugarakban a kisugárzás, hőelnyelés, visszaverődés, törés, sarkítás tüneteinél a fénysugarak összes tulajdonságai megvannak. Desains sírjánál általános dicsérettel emlékeztek meg kiváló erkölcsi jelleméről. Fizeau nyiltsága, jósága, igazságszeretete, baráti hűsége, kötelességének önfeláldozó teljesítése mellett vallásosságáért is dicsérettel szólott róla. Mézières akadémiai tag, a megboldogult egyik barátja azt mondta róla, hogy úgy tekintette a halált, mint az örök remények hajnalpirkadását, melyekben férfias hite sohasem kételkedett.[1]

religieuse pouvait seule le consoler, et cette consolation ne lui a pas manqué. (Comptes rendus LXXXVI. Paris, 1878. 141. l.)

[1] Après avoir rappelé les titres qui honorent le savant, dans M. Desains, nous ne ferons qu'exprimer le sentiment de tous ceux qui l'ont connu, en rendant hommage aux rares qualités de son coeur. Si sa droiture, sa bonté, son esprit de justice, sa fidélité à ses amis, son infatigable devouement à ses devoirs, ses sentiments religieux, la dignité de sa vie, en un mot lui ont toujours mérité les respects de tous pendant sa vie, le souvenir des qualités et des vertus dont il a donné l'exemple ne peut manquer de rester attaché à sa mémoire. (*Fizeau:* Comptes rendus C. Paris, 1885. 1259. l.) — Tu as vu venir la mort avec calme; elle était pour toi le commencement d'une vie nouvelle, l'aurore des immortelles espérances dont ta foi robuste n'a jamais douté. (*Mézières* i. h. 1266. l.)

César Mansuète Despretz († 1863. március 15.) fizikus 40 évig tartó munkával fáradozott a hő, a hang, a villamosság megismerésén. Nem alkotott új elméleteket, de hangyaszorgalmú munkásságával számos tényt állapított meg, úgyannyira, hogy fizikai művekben gyakran találkozunk nevével. Despretz hivő katholikus volt. Az egyházat s a papságot ért támadásokat mindig igyekezett visszaverni s védelmezésében rendesen bizonyos bátorság vezette. De sajnos, a korszellem reá is nagy befolyással volt, úgy hogy vallásos kötelmeinek csak a halálos ágyon tett újra eleget.[1]

César Antoine Becquerel († 1878.) kiváló hírnévnek örvend azok előtt, kik az exakt természettudományok iránt érdeklődnek. Ismeretes, hogy a természettudomány melyik ágára vonatkoznak kutatásai. «Több mint ötven éven át tartó fizikai-kémiai kutatásainknak az volt a célja — mondja maga, — hogy megállapítsuk azokat a viszonyokat, melyeket a természetben működő fizikai-kémiai erők közt fönnállanak, különösen azt a viszonyt, mely a villamosságnak kisebb vagy nagyobb távolságra való vonzóerejében, a hővel és fénnyel való érintkezésében megnyilatkozik.»

Becquerel is hivő keresztény volt. Abban a gyászbeszédben, melyet Fizeau mondott fölötte, azt találjuk, hogy ő a bölcs tisztalátásával, az erényes ember lelki nyugalmával, Istenbe vetett bizalommal s a

[1] *Moigno,* Les Mondes I. Paris, 1863. 141—143. l. V. ö. Sitzungsberichte der k. bayr. Akad. München, 1863. II. 385—388. l.

keresztény halhatatlanság reményével szállott sírjába.[1] Egyébként maga *Becquerel* is kifejezésre juttatta, mint vélekedik az anyagelvűségről. «A fizikai-kémiai erők és szerepük a természeti tünemények előidézében» cimű művében határozottan kijelenti, hogy a földi élet eredetét Teremtő nélkül megérteni lehetetlen.

Aki a föld kialakulásáról szóló újabb elméleteket elfogadja — így szól — annak szükségképen el kell fogadnia azt is, hogy a földön kezdetben nem volt élet. Csak oly talajon kezdődhetett szerves élet, amely a víz lefolyása útján állott elő. De hogy a szervezetlenből a szervesbe való átmenet mikép történt, az a Teremtő titka.

«Miként a földtan tanítja, a természetben a szerves lények teremtése a legegyszerűbb lénytől kezdve haladt előre, oly mértékben, amint az éghajlati viszonyok változtak, lassú lépésben föl az összetettebb lényekig. De hát hol vannak azok az erők, melyek a szerves testek kialakulásában közreműködtek? A mi tudatlanságunk olyan, hogy abban az esetben, ha a szerves testek és azok a különböző állagok, melyek a világot alkotják, valamely nagy hőség következtében párává változnának, s akkor azután, miként a föld első korszakában történt, fokozatos kihűlés állana be, a szervezetlen vegyületek már

[1] M. Becquerel touchait à la fin de sa quatre-vingt-dixième année, lorsqu'il s'est éteint doucement, au milieu de siens, avec la sérénité du sage, la tranquillité d'âme de l'homme de bien, la confiance en Dieu et les immorteles espérances du chrétien. (Comptes rendus LXXXVI. Paris, 1878. 128. l.)

ismert törvények szerint újra előállanának, mi egyáltalában nem tudnánk megmondani, miként nyerhetne újra létet az állati és növényi sejt. Okvetlenül szükséges azért, hogy föltételezzünk egy Teremtőt, mint azok okát, ki egyes időszakokban kinyilatkoztatta magát, s kinek úgy látszik, még ma is kell működnie, hogy a mai állat- és növényfajokat életben tartsa.»

Miután Becquerel hivatkozott Bercelius szavaira, mikor a nagy vegyész Isten létéről nyilatkozik s az anyagelvűséget elitéli,[1] így folytatja tovább: «Azt gondoltuk, célszerű lesz e fönséges szavakat itt fölemlítenünk, hogy megmutassuk, hogy a nagy emberek nem vallják azt a nézetet, mintha az anyag önmagától, csupán a szervezetlen anyagot mozgató erők közreműködésével képes volna szerves életté kialakulni».[2]

Luigi Palmieri († 1896.) is egy, a földi mágnesség kimutatásához szükséges magneto-elektrikus készü-

[1] Az V. fejezetben közöljük.

[2] ... Ce n'est que dans les terrains de sédiment que la vie organique a dû commencer; mais comment s'est opérée la transition de la vie inorganique à la vie organique? Là est le secret du Créateur... Il fact donc admettre l'existence d'une puissance créatrice qui s'est manifestée à certaines époques, et qui ne semble plus agir aujourd'hui que pour perpéteur les espèces actuellement vivantes. Beruelius s'exprime à cet égard en ces termes... Nous avons cru devoir rapportes ces paroles sublimes, pour montrer que les esprits les plus élevés ne pensent pas que la matière puisse s'organiser elle-même par le concours seul de forces qui régissent la nature inorganique. (Des forces physico-chimiques et de leur intervention dans la production des phénomènes naturels. Par *M. Becquerel.* Paris, 1873. 4—5. l.)

lék föltalálásával nagy nevet szerzett a tudományos világ előtt. 1856-ban igazgatója lett annak az observatóriumnak, melyet Ferdinánd király 1841-ben a Vezuvon előforduló vulkáni kitörések megfigyelése céljából építtetett. Palmieri 40 éven át viselte e tisztséget s ezt az időt buzgó és eredményes meteorologiai kutatásokra s a Vezuv kitöréseinek megismerésére fordította.

Több földrengésmérő, szélmérő, légköri villamosságmérő az ő találmánya. A levegő szabad villamosságáról írt nevezetes művét németre is lefordították. A Vezuv kitörését bizonyos tekintetben életveszélyek között figyelte meg.[1]

Palmieri buzgó katholikusnak mutatta magát. «Nemcsak az előírt, hanem az eltörölt ünnepnapokon is hallgatott szentmisét; s ugyanilyen jámbor módon fejezte be életét 89 éves korában... Róla is el lehet mondani, amit egykor ő mondott Galuppi fölött tartott gyászbeszédében: «Tanulmányai közt a katholikus vallás volt vezérlője és ennek kimondhatatlan vigaszaitól lelkesítve mondott búcsút a földnek, hogy örökké éljen az égben».[2]

Aki Laplacenak az égitestek eredetéről szóló elméletéről már hallott valamit, az ismeri egyúttal Plateaunak, a belga fizikusnak világhirű kisérletét is, melynek segítségével a Laplace-féle elmélet lehető-

[1] *L. Palmieri,* Die athmosphärische Elektrizität. Übersetzt von *Heinr. Discher.* Wien, 1884. Der Ausbruch des Vesuv vom 26. April 1872. Németül *C. Rammelsberg* fordításában. Berlin, 1872.

[2] Civiltà cattolica, Ser. 16, XI. Roma, 9 agosto 1897. 479. l.

ségét szokták bizonyítani. Ennek a kisérletnek szerzője *Joseph Anton Ferdinand Plateau*, ki 1801-ben született Brüsselben és 1883-ban halt meg Genfben, 1843-ban az érzéki csalódás tanulmányozása közben megvakult,[1] mégis, fogyatékos látása ellenére is, egész sereg szebbnél-szebb találmánnyal lepte meg a világot s az egyensúlyi állapotról értékes kutatásokat végzett. Ő is azoknak a tudósoknak sorába tartozott, kikben a természet ismerete a vallás szeretetét csak fokozta. «Plateau — így szól róla veje, van der Mensbrugghe — meggyőződéses keresztény volt; mindig elszomorította annak látása, mikor valamely tudós korunk bámulatos haladását arra használja, hogy azzal anyagelvű vagy vallásellenes tanokat terjesszen. A vallás — mondotta — mennyei balzsam s az a rendeltetése, hogy az ember erkölcsi és testi szenvedését enyhítse, valóságos fölségsértést követünk el azért az emberi nem ellen, ha a szerencsétleneket itt a földön meg akarjuk attól fosztani. Ő annál inkább meghódolt a természetfölötti rend titkai előtt, minél mélyebbre hatolt a természet titkaiba.»[2]

Peter Guthrie Tait († 1901. július 4.) nem annyira

[1] Életrajzi adatok: Annuaire de l'Akadémie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique LI. Bruxelles, 1885. 389—486. l. V. ö. reá vonatkozólag *Faye* cikkét: Comptes rendus XCVII. (1883.) 687—689. l.

[2] Plateau était un chrétien convaincu; il se desolait chaque fois qu'un savant se prévalait des progrès merveilleux de ce siècle pour avancer des doctrines matérialistes on antireligieuses; la religion, disait-il, est un baume céleste pour toutes les souffrances morales ou physiques, et c'est un crime de lèse. humanité que de chercher à en priver les malheureux ici-bas-

részletkutatásaival, nevezetesen a hőelektromosság terén végzett kutatásaival, mint inkább tankönyveivel s népszerű tudományos munkáival szerzett magának hazáján kívül is hírnevet. Sir W. Thomsonnal közösen fogott az elméleti fizika tankönyvének megírásához, s ennek első kötetét, melyet egyedül fejezett be, Helmholz lefordította németre. A hő dinamikájáról, fényről, hőről stb. tárgyaló munkái több kiadást értek.[1] Tait azok közül való, kik a fizika összes vivmányait figyelemmel kisérték; mivel a fizikának minden ágában önálló véleményt alkotott magának, azért előttünk a tudomány határairól és a bölcselethez való viszonyáról mondott itélete még értékesebb kell, hogy legyen mint azoké, kik összes figyelmüket a tudománynak csak egy kis terére irányították és még a legközelebb eső tárgyakra is alig vetettek ügyet. Tait a természettudósok edinburghi gyűlésén azt a kérdést választotta beszéde tárgyául, hol kell megvonni a határvonalat a fizika területe s ama ország között, hová a fizikai műszerek el nem érhetnek.

Két ellenféllel kell itt síkra szállnia. Egyik részen áll «az ignoránsok csapata, kiknek egyedüli

Quant à lui, plus il avait aprofondi les secrets de la nature, plus il s'inclinait devant les mystères de l'ordre surnaturel. (Életrajzi adatok: Annuaire de l'Akadémie royale des sciençes etc. LI. 460. l.)

[1] A legtöbbet németre is lefordították: Vorlesungen über einige neuere Fortschritte der Physik, németül *Wertheimertől*, Braunschweig, 1877., Wärmelehre, németül *Lechertől*, Wien, 1885., Die Eigenschaften der Materie, németül *Sieberttől*, Wien, 1888., Elementares Handbuch der Quaternionen, németül *Scherfftől*, Leipzig, 1880.

ajánlólevelük rohamosan növekedő számuk s néhány rajongó tudós csatlakozása. Ezek még azt sem akarják elfogadni, hogy az élettelen anyagban megnyilvánuló összes tünemények valódi s kizárólagos értelemben a természettudomány elé tartoznak. A másik oldalon áll az a nagy csoport, melynek semmi joga sincs arra, hogy magát a fizikusok táborának nevezze, bár rendesen fölveszi a bölcselők hangzatos cimét. Azt mondják ezek, hogy nemcsak az élet, hanem az akarat és öntudat is merőben fizikai jelenségek. E két homlokegyenest ellenkező tévedés, mely a valódi tudós előtt egyformán képtelenség — legalább míg józan eszének birtokában van — amint első tekintetre láthatjuk, szorosan összefügg egymással. Mindkettőt az a vak hiszékenység szülte, mely egyaránt jellemzi a tudatlanságot és tehetetlenséget. Sajnos, lehetetlen a bajon segíteni, teljesen kétségbeejtő itt a helyzet; mert a tudatlanság rendszerint tehetetlenséggel jár együtt, akár a spiritisták aránylag ártatlan balgaságaiban, akár az anyagelvűek romboló esztelenségében mutatkozik is az».[1]

[1] ... On the other hand, there is a numerons group, not in the slightest degree entitled to rank as Physicists (though in general they assume the proud title of Phylosophers), who assert that not merely Life, but even Volition and Consciousness are mere phisical manifestations. These opposite errors, into neither of which is it possible for a genuine scientific man to fall, so long at least as he retains his reason, are easily seen to be very closely allied. They are both to be attributed to that Credulity which is character istic alike of Ignorance and of Incapacity. Unfortunately there in no cure; the case is hopeles, for freat ignorance almost, necessarily presumes incapaticy, whether it

Az életfolyamatot vegyi-fizikai oldaláról kutatva, ugyanabban a beszédében a következőket mondja: «... De még ha sikerülne is ebbe a titokba (az élet titkába) valaha egészen belehatolnunk, senki se képzelje, hogy akkor talán módunkban lesz akár csak a legkezdetlegesebb élőlényt is más, mint élő által létrehoznunk. Elnökünknek (Sir W. Thomson) a parányrezgésről szóló fényes elmélete, föltéve, hogy helyes alapon nyugszik, kezünkbe adja a kulcsot, hogy az anyagot megismerjük és összes tulajdonságait mathematikai pontossággal kikutassuk. De ennek már első föltétele magában foglalja a teremtőerő közbelépésének *föltétlen szükségességét*, úgy a holt anyag parányi részecskéjének megteremtésére, mint megsemmisítésére».[1]

Végezetül vessük föl azt a kérdést, hogy a természettudomány vívmányainak mekkora bölcseleti jelentőségük van, s hallgassuk meg, mit mond erre nézve a német *Philipp Jolly* († 1885.), müncheni fizikai tanár, ki a föld tömegének mérésével, az endozmozis és a hőtan körében végzett kutatásaival szerzett magának érdemeket. Miként egy emlékbeszéd mondja

show itself in the comparatively harmless folly of the Spiritualist or in the pernicious nonsense of the Materialist. (Report of the 41. meeting of the British Association for the Advancement or Science, held at Edinburgh in August 1871. Transactions of the sections: Mathematics and Physics. Address by Professor *P. G. Fait.* London, 1872. 7. l.)

[1] Yet its very basis implies the *absolute necessity* of an intervention of Creative Power to form or to destroy one atom even of dead matter. (U. o. 6. l.)

róla: «Korábbi években sohasem mulasztotta el előadásainak befejezésekor hangsúlyozni, hogy minden tudásunk csak értéktelen foszlány, mely az élet végokáról és céljáról semmiféle fölvilágosítást nem nyujt.»[1] Ha a fizikának e kérdésekben nincs szava, akkor nem is lehet semmi ellenvetése az ellen a tan ellen, amelyet a keresztény vallás állított föl azokról.

[1] Allgemeine Zeitung 1885. 80. sz. Mellékl. 1179. l.

V. VEGYTAN.

A MODERN vegytani tudomány aránylag újabb keletű. Kezdetét Lavoisiertől számíthatjuk, aki a vegytani kutatás terén először tulajdonított kellő értéket a kiterjedés és a súly megmérésének és az égési folyamatról adott magyarázatával első izben nyujtott helyes fogalmat a vegyi összeköttetésről.

A modern vegytanra alapvető jelentősége van annak az elméletnek, mely szerint az elemek parányokból állanak. A vegytani parányelméletet az angol Dalton († 1844.) alapította meg. Az a két törvény, melyre ez a rendszer támaszkodik, az állandó súlyviszony és az arányrészek sokszorosításának a törvénye, teljes tapasztalati beigazolását a svéd Bercelius († 1848.) számtalan elemző és mérési kisérlete által nyerte.[1] Az összetett vegyületek rendszeréről alkotott nézetek közt a XIX. század első felében a Berceliustól eredő dualisztikus elmélet uralkodott. Bercelius halála

[1] Az *Avogadróról* († 1856. júl. 9.) elnevezett alapvető törvénynek fölfedezőjéről közelebbi értesülésekre nem találtunk. De halála után kilenc nappal a «Gazzetta Piemontese», a szardinai kormány hivatalos lapja egyik gyászjelentésében kiemeli róla, hogy religioso senza intolleranza, dotto senza pedanteria etc. volt. *Alfonso Cossa,* Il conte Amadeo Avogadro di Quaregna, Milano 1898. 5. l.

után ennek helyébe a francia Dumas († 1884.) által fölállított helyettesítési (szubstituciós) elmélet lépett. A XIX. század érdeme a szerves vegytan megalapítása is. Ezen a téren az első úttörők a francia Chevreul († 1889), Dumas és a német Liebig († 1873.) voltak.

E sovány adatokkal természetesen nem akartunk a XIX. század vegytanának történetéről vázlatos ismertetést adni, hanem csak a vegytani tudomány néhány elsőrendű úttörőjét akartuk megnevezni, hogy majd megkérdezhessük őket, mit tartanak az Istenben való hitről és az anyagelvüségről és hogy kutatásaik révén milyen vallásbölcseleti következtetésekre jutottak.

Valóban elég lenne itt csupán Berceliust, Liebiget és Dumast megszólaltatnunk; ha e kimagasló szellemek semmiféle ellenmondást sem találtak annak a tudománynak eredményei között, melyet műveltek és a vallás között, akkor nincs is ott ellentét és a többi néhány száz kisebb tehetségnek állításait nyugodtan mellőzhetnők. Mindazonáltal nem fogunk kizárólag ez elsőrangú nevekre szorítkozni.

A modern vegytannak előbb említett első megalapítói közül *Antoine Laurent Lavoisier* szorosan véve nem tartozik munkánk keretébe, mert ő a XIX. század hajnalát megelőző forradalom hóhérpallosa alatt befejezte életét. Megelégszünk azért azzal a megjegyzéssel, hogy kijelentjük, hogy a keresztény hithez végig hű maradt.[1] *John Dalton* is világos tanú-

[1] Ce grand nom de Lavoisier doit être particulèrement

bizonyságot tett vallásos érzületéről.[1] *Jacob Bercelius* nagyszabású munkájában nyiltan kifejezést adott Istenben való hitének és az istentelen bölcselettel szemben táplált bizalmatlanságának.

«Egy megfoghatatlan, az élettelen természettől idegen hatalom ültette be ezt az elvet (az élet elvét) a szervetlen tömegbe — mondja — és nem is úgy valósult az meg, mintha a véletlen műve volna, hanem csodálatos sokféleségben, a legnagyobb bölcseség és bizonyos tervszerűség jeleivel, melynek törekvése arra irányul, hogy meghatározott valóságoknak adjon létet s a mulékony egyedekből egymástól származó szakadatlan sorokat állítson elő s az egyik szervezet elpusztításával gondoskodjék a másiknak fönntartásáról. Minden, ami a szerves természettel összefügg, bölcs célszerűséget árul el és úgy tünik föl, mint egy felsőbb elmének alkotása; s ha az ember összehasonlítja azokat a számításokat, melyeket maga eszközölt valamely cél érdekében, azokkal a számításokkal, melyeket a szerves természet megalkotásában talál, tudatára juthat annak, hogy gondolkodó és számító

rappelé dans notre Société, car l' illustre chimiste était resté un croyant. C'est ce qui ressort de tous les documents retrouvés sur sa vie dans ces dernières années, et particulièrement du témoignage, certes non suspect, de Grimaux, qui avait en entre les mains beaucoup de papiers de ce grand homme (M. G. *Lemoine,* Revue des questions scientifiques L. 78—79. ll.).

[1] Chez Dalton le caractère de l'homme égalait la supériorité des lumières: il fut un modèle de vertus sans ostentation, et de religion sans fanatisme. (Nouv. biographie générale XII., Paris 1866. 830. l.)

tehetsége annak a lénynek képmása, akinek maga is létét köszöni.

Mégis a rövidlátó bölcselet nem egyszer azzal akarta alaposságát bebizonyítani, hogy azt állította, hogy minden a véletlen műve és hogy csak az a képződmény maradhat meg állandóan, amely a véletlen által megszerezte azt a képességet, hogy magát föntarthassa és tenyészés útján megörökítse. Ez a bölcselet nem látja át, hogy amit az élettelen természetben a véletlen nevével jelöl, az valami fizikai lehetetlenség. Minden hatás valami okból ered, valami erő által valósul meg; ezen utóbbi akaratunkhoz hasonlóan arra törekszik, hogy működésbe jöjjön, majd hogy abba a nyugalmi állapotba jusson, melyet nem lehet megzavarni, melyben nem függhet olyan valamitől, ami a véletlenről alkotott fogalmunknak megfelel... Előttem mindig tiszteletreméltóbb, ha az ember csodálattal meghajol ama bölcseség előtt, mely a mi fogalomalkotó erőnket fölülmulja, mint bölcseleti gőgünkben arra törekedni, hogy hiányos érvek láncolatával a dolgok állítólagos ismeretére emelkedjünk; ez valószinűleg mindörökre kívül marad értelmünk látókörén.»[1]

[1] Tout ce qui tient à la nature organique annonce un but sage et se distingue comme production d'un entendement supérieur; et l'homme, en comparant les calculs qu'il fait, pour atteindre un certain but, avec ceux qu'il trouve dans la composition de la nature organique, a été conduit à regarder sa puissance de penser et de calculer comme une image de cet être à qui il doit son existence... (Traité de Chimie par J. J. Bercelius, traduit par *M. Esslinger,* V. Bruxelles 1833. 2e partie, Chimie

Azon tudósok közül, kik mindenféle ásványon végzett számtalan elemző kisérleteik által Berceliusnak az utat előkészítették, leggyakrabban két természetbúvárt szoktak emlegetni, a német *Klaprothot*, az uranium, a circonpát és a cerium fölfedezőjét és a francia *Louis Nicolas Bauquelint*, akinek a króm és beryllpát első ismeretét köszönjük. Mindkettő vallásos férfiú volt. Klaprothot berlini barátjainak értesítése alapján Leonhard «jámbor lelkületű férfiúnak» mondja.[1] Bauquelin hithű katholikus voltát bebizonyította halálakor, amely szülőföldjén való tartózkodása alkalmával érte el.[2]

Egy alkalommal megjelent Bauquelinnél egy körülbelül tizenhatéves, kissé parasztos külsejű és nem a legtisztább párisi kiejtésű fiatalember és azzal a kéréssel fordult Bauquelinhez, hogy vegye föl inasnak, de viszonzásul engedje meg neki, hogy dolgozótermében végzett kisérleteinél jelen lehessen.

organique, 3—4. ll.) Hogy Bercelius általános műveltségű férfiú és igen szeretetreméltó jellemű volt, bizonyítja ezt a többi között *K. C.* von *Leonhard,* (Aus unserer Zeit in meinem Leben II., Stuttgart 1856. 130. l.) és a tőle idézett *H. Rose.* V. ö. *G. W. A. Kahlbaum,* Monogr. a. d. Gesch. der Chemie VII., Leipzig 1903. (Selbstbiographische Aufzeichnungen von Bercelius.)

[1] Aus unserer Zeit in meinem Leben I., Stuttgart 1854. 595. lap.

[2] Étant allé passer quelque temps dans son pays, il a été supris par la maladie au château de M. Duhamel, maire du lieu. Il a rendu hommage à la religion en recourant aux prières de l' église etc. (Ami de la Religion et du Roi LXIII., Paris 1830. 79. l.)

Az öreg, nem valami jómódú tudós, kinek az a havi húsz frank, melyet a gyakorlati oktatásért kivánt, képezte jövedelmi forrását, semmi módon sem akart beleegyezni a fiú ajánlatába. Ekkor közbelépett Bauquelin nővére: «Derék fiatalember — mondta bátyjának — jó lesz a tűzhelynél, legalább fölügyel fazekaimra és az ételekre, amelyeket más finom fiatalurak még eddig mindig elfőzettek». Bauquelin engedett; a fiatal, majdnem minden segédforrás nélkül szükölködő fiú kitünően őrködött a «tűzhely fazekai fölött», de emellett szorgalmasan gyakorolta magát a vegytanban s kiváló tanár és nagy fölfedező lett belőle; már 1804-ben követte Bauquelint a Collège de France tanári székén, 1810-ben a tudományos akadémia tagjai sorában. Örömújjongva sietett szülőföldjére édesanyjához, magával víve Kempis Tamás egy öregbetűs példányát, melyet a gyönge szemű nő már oly rég óhajtott. Nemsokára újból kitüntetés érte: 1814-ben lovag, 1842-ben a becsületrend nagykeresztese lett, 1825-ben bárói rangot nyert, 1827-ben képviselővé választották, 1832-ben francia pairi méltóságra emelték, 1861-ben Sensben szobrot állítottak neki, 1865-ben pedig megengedték, hogy szülőföldjéről, La Louptière-ről ezentúl a La Louptière-Thenard nevet viselhesse. Az egykori parasztfiú ugyanis *Louis Jacques Thenard* († 1857.) vott, a világhirű vegyész, a bóriumnak, a könenyszuperoxidnak, a szép kék festőanyagnak, melyet róla neveztek el és a porcellángyártásnál használnak föl és sok más fontos vegytani dolognak föltalálója. Fölfedezései a tudo-

mány előmozdítására nagy hatással voltak; de ép oly hatásos volt tanári működése is, valamint tankönyve, mely tíz év alatt terjedelmessége mellett is hat kiadást ért.[1] Minden túlzás nélkül elmondhatta, hogy harminc évi tanári működése alatt a Sorbone-on, a francia Collège-en és a műegyetemen együttvéve 40.000 hallgatója volt. Az oktatásügy terén mindenben az ő szava és akarata érvényesült; úgy lépett föl itt, mint «a tudomány parancsoló vezére».[2]

Vallási tekintetben Thenard meggyőződéses katholikus volt, aki vallási kötelességeit példás lelkiismeretességgel teljesítette. Hadd igazoljuk ezt pár gondolattal, melyet Saint Sulpice plebánosának Thenard temetése alkalmával mondott beszédéből veszünk.[3]

«A vallás és hála érzete késztetnek, hogy elmondjam, hogy Thenard báróban nemcsak kiváló észtehetséget és mindent átölelő ismeretgazdagságot találunk, mely egy tudós akadémiának díszére válik, hanem hogy ő azonkívül szive mélyéből hivő keresztény volt. Az Isten és az örökkévalóság iránt való közömbösség, korunk e sajgó sebe, nem férkőzött lelkéhez, sem az a tétovázó vallásosság, mely magában véve is ellenmondás, sem a kitüntetés csábító ingere. Kezdetben, mint ő maga mondja, elvakították ezek, de több éve már teljesen függetlenítette magát e csalfa képektől, mert átlátta azok egész ürességét...

[1] *P. M. Flourens,* Recueil des éloges historiques III., Paris 1862. 201—248. ll.

[2] *R. Vallery-Radot,* La vie de Pasteur, Paris 1901. 51. l.

[3] Ami de la religion CLXXVI., Paris 1857. 747. f.

Értelmét alávetette minden hitágazatnak, akaratát minden parancsnak. Az egyszerű nép közt foglalva helyet minden vasárnap jelen volt az istentiszteleten, szeme, szive egyaránt imakönyvébe merült és nagyobb ünnepeken a szent áldozáshoz járult... Valahányszor valami kéréssel fordultam szép lelkéhez a szerencsétlenek érdekében, mindjárt teljesítette azt; legtöbbször be sem várta kérésemet, hanem gyöngéd módon megelőzött... Szent Vince leányai sohse kopogtak szive ajtaján anélkül, hogy nagylelkű alamizsnában ne részesültek volna; gyakran találkoztam oly szemérmes szegényekkel, kiket ő titokban segített... Mindez örömre hangol engem és jogot nyujt arra, hogy hangosan hirdessem, hogy Thenard báróban szegényeimnek legnagyobb támaszát vesztettem el.»

A XIX. században a szerves összeköttetések vegyi tanulmányozása sokkal nagyobb mértékben föllendült, mint a szervetleneké, mert épen a XIX. század kutatásai vetettek erre fényt és világosságot. Halljuk csak, mily szavakkal írja le egy igen kiváló úttörő tudós ennek a nagy birodalomnak a meghódítását.

«E még műveletlen területre Liebig és én tüzes lelkesedéssel vetettük rá magunkat... Nem volt iránytűnk, sem vezetőnk, nem állottak előttünk rendszerek vagy törvények, hogy eme, még át nem kutatott vidékeken keresztülhatolhassunk és tájékozódhassunk. Fogalmakat alkottunk, elméleteket állítottunk föl, ez mind a mi tulajdon alkotásunk volt; hévvel és szenvedéllyel védtük őket, de minden

irigység és féltékenység nélkül. Hittük, hogy a fölfedezések végtelen sora már csak az arató kaszájára várakozik s mindegyikünk meg lehetett elégedve aratásával. Mindketten iránypontokat állítottunk föl, új utakat törtünk s nem kételkedem, hogy Liebig csak oly örömmel olvasta munkáimat, mint én az övéit».

Jean Baptiste André Dumas († 1844.) volt az, aki így beszélt élemedett korában ifjúkori tetteiről.[1] De volt-e joga így beszélni? Erre a kérdésre feleletkép álljanak itt ama emlékbeszéd talán kissé körülményes bevezető szavai, melyet A. W. Hofmann, berlini vegyész mondott Dumas fölött.[2]

Miután Hofmann méltatta a kiváló tudós érdemeit, melyek részletkérdésekre és a tudomány kis területére szorítkoztak, így folytatta beszédét:

«Szemünk azonban még hasonlíthatatlanul nagyobb érdeklődéssel fordul ama férfiú alakja felé, aki jártas lévén a különböző ismeretek terjedelmes ágaiban, erről az annyira előnyös álláspontról végig tudta hordozni tekintetét az emberi tudás nagy területein. És mikor egy emberben, aki saját erejéből emelkedett a tudományok magaslataira, hazája nyilvános ügyei iránt is érző szív dobog, mikor nem szégyen-

[1] Discours et éloges académiques I., Paris 1885. 186. f. Az «irigységnélküliség», melyről Dumas beszél, nem zárja ki azt a tényt, hogy egykor Liebiggel az elsőségért heves küzdelmet vivott.

[2] *A. W. Hofmann,* Zur Erinnerung an vorangegangene Freunde. Gesammelte Gedächtnisreden II., Braunschweig 1889. 209—397. ll.

kezik leszállani a mindennapi élet porondjára, hogy idejét, erejét, hosszú tapasztalatok által megérlelt gondolatait polgártársai javára fölajánlhassa, akkor méltó a mi teljes elismerésünkre...

Dumas ilyen férfiú volt. Mint ifjú, a gyógyszerészettel kezdte és így szerencsés volt már tanuló éveiben oly élettani kutatásokban résztvehetni, melyek még ma is a tiszta és éles megfigyelés mintáiul szolgálnak. De nemsokára a vegytanra adta magát, melyet alapvető igazságok megállapításával kibővitett, melyet a tudomány csodálatraméltó és ma már kivétel nélkül minden laboratóriumban használatos módszereivel ellátott, melyet a haladásnak új, még járatlan útjaira vezetett s ezzel több mint harminc éven át Franciaországban e tudomány kimagasló képviselője volt.

E sokoldalú tudományos működése azonban nem gátolta őt abban, hogy egyidejűleg széleskörű politikai és közigazgatási tevékenységet ne fejtsen ki. Egymásután a legkülönbözőbb irányú szolgálatokat teljesítette hazájának; egymásután mint követ a törvényhozó testületben, mint földmívelési és kereskedelemügyi miniszter, mint szenátor, mint a párisi védtanács elnöke, mint a francia pénzügyi tanács igazgatója, igen sok irányú szolgálatot teljesített hazájának. Igen fiatalon tagja lett az Institutnek, nemsokára annak titkára; később a francia akadémia is fölvette tagjai sorába. Dumas különböző állásaiban egyenlő lépést tartott a tudomány fejlődésével, több, mint félszázadon keresztül a legkülönfélébb és legfáradságosabb munkákat végezte, amivel csak

kevés kortársa dicsekedhetik».[1] «Dumas neve, mondja beszédje végén, kitörülhetetlen betűkkel van beírva a tudományok évkönyveibe».

Férfiúi jellemének Hofmann maga is nagy dicsérettel adózik. «Valóban, ha valaki lelki szemeivel végigtekint Dumas hosszú pályafutásán, meg fog győződni arról, hogy ez a férfiú minden tevékenységét, úgy tudományos, hivatali működését, mint a világgal való mindennapi érintkezését, tiszta, nemes jellem kisérte. Nem volt senki, aki találékonyabb jóakarattal és a segedelem nyújtásra áldozatosabb készséggel sietett volna felebarátai ügyeinek fölkarolására; nem volt senki, aki saját erejének, saját alkotásainak tudatában is szivesebben elismerte volna mások érdemeit, mások jogait; végre nem volt senki, akitől távolabb állott volna az a gondolat, hogy bárkit, még legelkeseredettebb ellenségét is, akár szóban, akár irásban megsértse. Könnyű elgondolnunk, hogy ily férfiút, kiben a legnagyobb szellemi adományok oly nemes szívjósággal párosultak, polgártársai tiszteletteljes bizalmának, barátai őszinte szeretetének, tanítványai rajongó tiszteletének kellett környékeznie. Ezek az érzelmek a legkülönbözőbb alkalmakkor, a legkülönfélébb módon élénk kifejezésre találtak...»[2]

Lássuk még, mint vélekedik Dumasról nem kevésbbé nevezetes tanítványa, Pasteur: «Én tartományom félreeső szögletéből jöttem, mikor első alka-

[1] *Hofmann,* Zur Erinnerung an vorangegangene Freunde II. 210—211. ll.

[2] U. o. 390—391. l.

lommal hallgathattam őt. Ő akkor negyvenhároméves volt, én pedig az elemi iskola növendéke voltam. Többen szorgalmasan hallgattuk Sorbonne-on tartott előadásait. Bejövetele előtt már jóval előbb megtelt a terem s a karzatokat is nagy csoport hallgató lepte el; akik utóljára jöttek, már csak a lépcsőkön találtak helyet. Mikor csengetéskor megjelent, oly tapsvihar hangzott föl minden oldalról, aminő egyáltalában csak az ifjúságtól kitelik. A fölfedezések nagyságát, az általánosító fölfogás, az eredeti nézetek ajándékát, a tudomány gyakorlati értékesítésére való érzéket és végül a jótulajdonságoknak azt a találkozását, mely az embert naggyá teszi, mindezeket föltalálhatjuk benne, nevét méltán Lavoisier neve mellé állíthatjuk. Igy gondolkodtunk mi a Sorbonne padjaiban s a történelem igazat fog nekünk adni!»[1]

Ha tehát e férfiúnak kiválóságában nem szabad kételkednünk, annál inkább érdekünkben áll tudni, hogy ez az élettanban és a modern vegytanban egyaránt járatos tudós, ez a férfiú, akit Hofmann egyszerűen «a nagy francia tudós» néven szólít, mikép vélekedett ezeknek az ismeretágaknak vallásbölcseleti következményeiről. Erre a kérdésre röviden így felelhetünk: Dumas hivő katholikus volt.[2] Vajjon megvolt-e

[1] 1885. dec. 10-én J. Bertrand fölvétele alkalmából az akadémiában elmondott beszédéből. Biographie cath. LXXIII. (1886.) 83. és 84. ll. V. ö. *Bertrand,* Dumas fölött mondott beszédét u. o. LXXII. (1885.) 513. l. — L. mindkét beszédet J. Bertrandnál, Éloges académiques (Paris 1890.) 1. és 19. ll. Az idézett hely 29. l.

[2] M. Dumas était catholique (az a hír járta u. i. róla,

benne épen egy Ampère jámborsága is, nem tudjuk és ebben kételkedünk. Mindamellett hű maradt hitéhez. És ami ránk nézve talán még fontosabb, mint magánélete, az az a tény, hogy Dumas nyilvánosan síkraszállt a kereszténység mellett és az anyagelvűséget nyilvánosan elitélte. Az akadémiába való fölvétele alkalmával, 1876. június 1-én tartott beszédjében elődjéről, Guizot történettudósról kellett megemlékeznie. Ebben a beszédben a következőket mondotta:

«Guizot védelmére kelt a kereszténységnek egy szellemeskedő és ellenmondásokban kedvét lelő szkepticizmussal szemben; többi munkatársának, kik hivatásukhoz hűek maradnak, azt tüzte ki föladatul, hogy az emberi lélek személyes voltát védjék meg a természet-bölcselet egyre növekvő hullámai közt. Empedoklesz anyagelvűsége Lukretius nagyszerű magasztaló költeménye mellett is elvesztette minden ragyogását a keresztény erkölcs megjelenésével; most kétezer év után újból előlép és arra törekszik, hogy a modern tudományos fölfedezéseknek — mindenesetre kifogásolható — értelmezésével megifjodjék. Azt mondják: amint az emberi test anyagcsere útján jön létre, úgy jön létre ugyancsak anyagcsere útján maga az élet is; az öntudat az erő egyszerű átalakulása útján keletkezik. Azt mondják: miként a test a halál

mintha kálvinista lett volna). Il a reçu les derniers sacraments en parfaite connaissance de cause, et ses funérailles out été religieuses. (*Tison,* Revue du monde cath. LXXVIII. Paris 1884. 445. l. V. ö. Cosmos-les-Mondes, janv.-avr. 1884. 610. l.)

után visszatér a földbe, amelyből vétetett, vele egyidejűleg megsemmisül az élet és az öntudat is és elmerül azoknak a titokteljes paránycsoportoknak óceánjában, melyek a mindenséget kormányozzák. Élet jog nélkül, élet cél nélkül, halál remény nélkül — szerintük ez a mi sorsunk. Ebben talán az a néhány különc lélek megnyugodhatik, azok, akik e világban való vándorlásuk célját abba helyezik, hogy tudásvágyukat kielégíthessék, és azután — egy nehéz kérdéstől megszabadulva — nyugodtan élvezhessék az élet örömeit s büszkén léphessenek el embertársaik előtt; de ezzel az egész emberiség vágyát sohasem fogják kielégíteni.

A keresztény Európa, céltudatos törtetéssel, bár siker és sikertelenség, győzelem és vereség, nagy erények és nagy hibák kisérték útján, mégis érvényt szerzett annak, amit egy országban, egy népnél se találtunk soha azelőtt: a minden emberre kiterjeszkedő igazságszolgáltatásnak, együttérzésnek, szabadságnak. Guizot törekvése odairányult, hogy ezt szemünk elé tárja. És tényleg ne felejtsük el, hogy az új erkölcsi törvény idejében a jognak nem kellett az erőszak előtt meghajolnia, az igazságosság kiterjedt az összes nemzetekre, a testvériség elé nem emel többé válaszfalat az emberek arcszíne, a szabadság pedig az elnyomott osztályokat és fajokat újból lábra állította; a legkisebb is oltalmat talált az Istentől való származásban, a hatalmasabb pedig érezte, hogy az örökkévalóságban felelős tetteiért.

Egész Európa vallása, erkölcse és műveltsége a szabadság, egyenlőség és testvériség eme minden

16*

ember közös jogának szilárd alapjain nyugszik s ez a kereszténység műve; akik e nagy kincs birtokában vannak, csak őrizzék azt; akik még nélkülözik, a politika valódi előrehaladásával meg fogják azt kapni. A tudományos gondolkodásnak az a muló láza, amely vajudásának fájdalmai között fenyegetőleg lépett föl e hatalmas igazságokkal szemben anélkül, hogy azokat valamivel okadatolni tudta volna, ezzel el fog enyészni, amint az előző korokban elenyészett. Vergilius, akit szelid gondolkodásmódja fogékonynyá tett a minden véleményt jóakarólag fölkaroló eklekticizmus iránt, fiatal korában költői ihletettségének egyik pillanatában fölkiáltott:

‚Felix, qui potuit rerum cognoscere causas...'

‚Boldog, aki bepillanthat a dolgok okaiba és felül tud emelkedni a kérlelhetetlen sors csalfa ijesztgetésein. Boldog az is, aki ismeri az isteneket.' A Georgicon költője nem foglal állást sem Lukretius anyagelvűsége ellen, sem az olympusi istenekben való hit mellett, a kérdést függőben hagyja. Ma az emberi (természet-) tudomány tovább haladt és legalább tudja, hogy a dolog okáig nem juthat és eddigi tapasztalatai után, úgy látszik, nem is hivatása, hogy istenismeretre tanítson vagy hogy az emberi lelket az ő durva mérlegének serpenyőjére tegye, úgy látszik, nem ő kapott hatalmat arra, hogy biztosítsa az embereknek az egyenlőségre, a testvériségre és a szabadságra való jogát.»[1]

[1] M. Guirot a défendu le christianisme contre un scepticisme spirituel et frondeur; il a laissé à d'autres parmi vous, qui ne

Hasonló gondolatokat gyakrabban hangoztatott a nagy kémikus. Igy például Bérardról mondott beszédében is:

«A halhatatlan, az anyagtalan és szabad emberi lélek — a mérhetetlen erők, melyekkel az rendelkezik, a szerves anyagrészek, melyek a lélegzést előidézik és irányítják — az ásványrészek, melyeket a szervezet szövetébe fölvesz, ez a négy nagy dolog az az életben, amely elsősorban a szemünkbe ötlik, az a négy nagy talány, melyet a halál gondolata fölad. Ezek között az utolsót az egyház elénk tárja és megoldja azokkal a megrázóan fönséges szavakkal, melyeket minden évben homlokunkra ír, midőn a hamu jelképével megjelöl és azt mondja: «Memento, quia pulvis es et in pulverem reverteris».[1] (Emlékezzél meg ember, hogy por vagy és porrá leszel.)

failliront pas à la tâche, le soin de défendre la personalité de l'âme humaine contre le flot grossissant de la philosophe de la nature... La religion, la morale, la civilisation de l'Europe reposent sur cette base ferme du droit de tous les hommes à la justice, à la sympathie, à la liberté, oeuvre du christianisme... Anjourd'hui la science humaine, plus avancée, sait du moins qu'elle ignore le principe des choses et il ne semble pas jusqu'ici qu'elle ait reçu mission de révéler des dieux ou de peser l'âme humaine à sa grossière balance ni qu'elle ait reçu pouvoir de garantir aux peuples leurs droits à la justice, à la sympathie et à la liberté. *(J.-B. Dumas*, Discours I. Paris 1885. XXXV—XXXVIII.)

[1] L'église a posé et résolu le dernier d'entre eux dans cette phrase terrible et sublime qu'elle inscrit sur nos fronts, chaque année, quand elle y dépose une cendre symbolique et qu'elle répète le Memento, quia pulvis es et in pulverem reverteris'. *(Dumas*, Discours I. 33. l.)

Dumas 1868. május 18-án Faradayról mondott emlékbeszédében ezt mondja: «Az Isten mindent szám, mérték és súly szerint elrendezett. A bölcseség könyvének e szavai ma már kétezerévesek és a kémikusok még mindig hű kifejezését találják azokban azoknak a nevezetes viszonyoknak, melyeket a testet alkotó parányi részecskék számában, nagyságában és súlyában ma is észreveszünk.»[1]

Még egy kis töredéket közlünk itt ama üdvözlő beszédéből, melyet Tainenek az akadémiába való fölvétele alkalmával mondott.

«Amint azt már régen tudjuk, a bölcselet igen könnyen szélsőségekbe csap át. Ma már a gondolatot az agy egyszerű kiválásának, kémiai folyamatnak szeretnék föltüntetni. A vegytan azonban ismeri a maga területét és nem akarja határait átlépni. Régente ép az ellenkező végletbe, a miszticizmusba estek és a gondolatot függetleníteni akarták a szervezettől, amelyben működését kifejti. Ez túlzás volt. Ön is megkisérlette az értelem szerepét és az annak eszközül szolgáló test szerepét egymástól elválasztani. De végső következtetése, melyre az ember személyisége körül végzett hosszú tudományos kutatásai vezették és amelynek végén ott áll annak és az egész mindenségnek a végoka, nem sokban külön-

[1] Dieu a tout fait avec nombre, mesure et poids. Ces paroles du livre de la Sagesse datent de deux mille ans, et les chimistes y trouvent toujours l'expression fidèle des harmonies observées de nos jours, dans le nombre des particules qui composent les corps, dans leur volume et dans leur poids. (U. o. 83. l.)

bözik a legegyszerűbb emberek meggyőződésétől, akik minden kutatás nélkül is szivük mélyében megdönthetetlen igazságként bevésve találják a lélek és az Isten eszméjét, akik nem értenek az érveléshez, de nem is szorulnak rá. Nincs-e igazuk ezeknek a kétkedés nélkül hivő egyszerű embereknek, akik egyik mathematikusunk szavai szerint egyenesen az ég felé törtetnek, mialatt a tudósok vitatkoznak? Nem következik-e abból a két sarkigazságból, amelyre támaszkodnak, az erkölcsi szabadságnak, kötelességnek, igazságosságnak, felelősségnek az eszméje, amelyeket sohasem fejthetnek meg elméleteikkel azok, akik önzésből táplálkoznak? Tetszelegnek maguknak azzal, hogy az embert állattá tették; azt vélik, hogy Goethevel szemben, aki vallásos lénynek nevezte az embert, dicséretet mondanak róla azzal, hogy azt oly lénynek nevezik, aki maga találta föl eszközeit, pedig nem látszik-e valósággal, hogy az ember azért van társas életre rendelve, hogy az istenséget megérezze, ezt a szót a legtágabb értelemben véve? Ha őseink, mikor még az ég mélységes titkait nem ismerték, úgy tekintettek föl oda, mint elveszett hazájokra, késő unokáink, miután kikutatható titkait fölfedték, nem úgy fogják-e fölemelni tekintetüket a csillagos égre, mint újra megtalált hazájokra.»[1]

[1] ... Vos conclusions, résultat d'une longue investigation scientifique de la personalité humaine, au terme de laquelle apparaissent sa causa et la cause de l' Univers, diffèrent peu de celles des plus humbles créatures, trouvant sans étude au fond de leur coeur la notion de l'âme et celle de Dieu, comme des axiomes qui ne sont pas susceptibles de démonstration et

Dumas ravatalánál Haussonirelle gróf ezt mondotta:

Saját munkáiról ő maga így nyilatkozott: «A jelenségeknek azon körén kívül, melyeket mi tanulmányozunk és ahol annyi fölfedezést tudunk eszközölni, van még egy magasabban fekvő terület is, melyet a mi módszerünk nem képes megközelíteni. Mi a testi élet ismeretének kezdetén állunk, a lélek élete egészen más körbe tartozik». És egy másik szónok, Wurtz

qui n'en ont pas besoin. Ces modestes disciples de la foi du charbonnier, cherchant à gagner le paradis par voie perpendiculaire, pendant que les docteurs disputent, comme le disait un de nos anciens géomètres, n'ont-ils pas raison? Les deux axiomes, auxquels ils confient, n'entraînent-ils pas avec eux cette notion de la liberté morale, du devoir, de la justice et de la résponsabilité, qu'on n'a jamais pu faire sortir des théories fondées sur l'égoisme? Fait pour vivre en société l'homme, dont on se plaît à faire un animal, qu'on croit complimenter en l'appelant animal inventeur d'outils..., ne semble-t-il pas créé, en effet, pour avoir le sentiment du divin pris dans son sens le plus large? Si la face de nos premiers ancêtres s'est tournée vers la firmament, dont ils ignoraient encore les profondeurs, comme vers une patrie perdue, lés derniers de nos fils, après en avoir sondé les mystères accessibles, n'élèveront-ils pas, à leur tour, le front vers le ciel étoilé, comme vers une patrie netrouvée? *(Dumas:* Discours. II. 129. l.) Az idézett «régi mathemetikus» *Jacques Ozánam* († 1717.) volt, aki kora theologiai vitáira vonatkozólag azt mondotta: «Qu'il appartient aux docteurs de Sorbonne de disputer, au Pape de prononcer, et aux mathématiciens d'aller en paradis en ligne perpendiculaire». Ezt a meghatározást: homo est animal inerme, sed instrumentificum, Franklinnak kell tulajdonítanunk. V. ö. *Thom. Aq. S.* th. 1. q. 76. a. 5 ad 4, ott is ugyanezt a gondolatot találjuk.

kémikus, gyászbeszédében a következő búcsuszavakat intézte hozzá: «Gyakran kinyilvánítottad vallási meggyőződésedet. Most szinről-szinre látod azt a valóságot, amelyben oly erős volt reményed».[1]

Ha nem is oly kimagasló, mint Dumas, de mindenesetre nagy tekintélyű kémikus volt *Theophil Juste Pelouze* is († 1866.), aki igazán megérdemelt hírnevét a különböző szerves vegyületekről írt tudományos és nagyterjedelmű tankönyvével vívta ki. Mint Moigno abbé, hosszú éveken át volt barátja, tanusítja, «keresztény és épületes halállal halt meg».[2] *Pierre Joseph Pelletier* († 1842.), kinek működése szintén a szerves vegytan terére esett és aki a kinin fölfedezésével a gyógytudományban elévülhetetlen érdemeket szerzett, Cauchy tanusága szerint (75. l.) kifogástalan keresztény meggyőződésű ember volt.

Justus Liebiget († 1873.), a hires német kémikust, mint föntebb hallottuk, Dumas a szerves vegytan terén munkatársának és egyszersmind vetélytársának, tartotta és valóban Németországban aligha találkozik más tudós, kinek nevét szélesebb körben ismernék, mint az övét. Ezt a hírnevet nem annyira elméleti

[1] C'est lui-même qui, parlant de ces propres travaux, disait: «An-dessus de la sphère des phénomèmes que nous étudions et où nous avons tant de découvertes à poursuivre; il y a une sphère supérieure, que nos méthodes ne peuvent atteindre. Nous commerçons à compendre la vie des corps; la vie des l'âme est d'un autre ordre». (Comptes rendus XCVIII. Paris, 1884. 935. l.) Maintes fois, vous avez effirmé vos convictions religieuses: vous contemplez maintenant face à face, les réalites que vous avez espérées si fermement. (U. o. 944. l.)

[2] Les Mondes XIV. Paris, 1867. 261. l. V. ö. 222. l.

jelentőségű fölfedezéseivel és nézeteivel, mint inkább azzal a tehetségével vívta ki, hogy tudományát az élelmiszerek megjavítására és az észszerű földmívelés megteremtésére igyekezett fölhasználni.

És Liebiget mégis épen ezen az utóbbi téren hosszú éveken át kegyetlen sors üldözte. Megvizsgálta a gabonaneműek hamuját és abból megtudta, hogy milyen tápanyagra van szükségük; elemezte a szántóföldet és abból meghatározta, hogy trágya alakjában minő elemeket kell hozzákeverni, hogy bizonyos növényeknek megadhassa a szükséges táplálékot. Úgy látszott, hogy már csak egy akadály áll útjában a műtrágya előállításában: az, hogy azok a sók, melyeket a földdel kellett elegyítenie, könnyen föloldódtak s így az eső azokat rövid idő alatt kimoshatta. Azért Liebig minden gondolatát arra összpontosította, hogy ama sókkal nehezen oldódó vegyületeket állítson elő; fáradozásai eredménnyel jártak. Utasításai szerint a műtrágyát gyárilag elkészítették, kisérletet tettek vele és kitünt, hogy — hasznavehetetlen. Liebig a gyakorlati mezőgazdaság terén nem aratott mást, mint gúnyt. A nagy tudóst kegyetlen sorsa annál is inkább lesujtotta, mert hosszú ideig nem tudott rájönni tévedése okára. Végre mégis ráakadt a kérdés nyitjára. Épen az az igyekezete hiusított meg mindent, hogy az ásványi trágyát olhatatlanná tegye; mert amit ezzel el akart érni, arról a Teremtő már előbb gondoskodott, mikor a föld rögét azzal a nevezetes tulajdonsággal ruházta föl, melynél fogva az a növényeknek szükséges táplálékot megtartja magában. Az eső nem moshatja

azt ki; a növény gyökere azonban igenis föloldhatja azon összeköttetése útján, melyben a föld rögével van. Hallgassuk meg magát Liebiget, mikép nyilatkozik saját tévedéséről és a *Teremtő* bölcseségéről. Mert, mint az «Allgemeine deutsche Biographie» mondja, Liebig «tudományos álláspontja távol állott az anyagelvű állásponttól,[1] sőt csak úgy, mint elődei, az élettanban az életerő hive volt, egyébként buzgó deista és kifogástalan hivő ember».

«Ami engem igazi, tartós és nem csillapodó aggodalommal töltött el, az az a körülmény volt, hogy sehogysem tudtam kitalálni, mi lehet az oka annak, hogy az én trágyám oly lassan működött; ezer esetben mindenütt azt láttam, hogy az egyes alkotórészek működtek; külön működött mindegyik; amikor pedig együtt voltak, miként az én trágyámban, nem működtek.

Végre, három évvel ezelőtt, miután valamennyi körülményt elejétől végig újabb és pontosabb megfigyelés alá vettem, rájöttem a jelenség okára. Vétkeztem a Teremtő bölcsesége ellen és azért méltó büntetésben részesültem; Isten művét akartam tökéletesíteni és elvakultságomban azt hittem, hogy a törvényeknek ama csodálatos láncolataiban, melyek a föld szinén az életet létrehozzák és fönntartják, hiányzik egy láncszem s ezt nekem, gyenge és gyarló féregnek kell pótolnom. Pedig erről már gondoskodott a Teremtő és pedig oly csodálatos módon,

[1] XVIII. Leipzig, 1883. 603. l. Az eredetiben «ugyan» van közbeszúrva, de mivel itt annak nincs semmi értelme, azért kihagytuk. *Ford.*

hogy az emberi ész eddig még olyan törvénynek a lehetőségéig sem volt képes eljutni, bármennyi tény szólt is amellett; de azok a tények, melyek az igazságról beszélnek, némák, vagy legalább nem halljuk, hogy mit beszélnek, ha a tévedés rájok veti fátyolát. Igy történt velem is. A lúgos savakat oldhatatlanokká kellene tenni, gondoltam magamban, mert különben az eső kimossa őket. Akkor még nem tudtam, hogy a föld megtartja azokat, amint az ő oldatuk a földdel érintkezésbe jön; mert az a törvény, amelyre a föld alkotórészeinek vizsgálásánál rájöttem, így szól: «A föld külső rétegén fejlődik ki a szerves élet a nap behatása alatt», azért a hatalmas Alkotó ezen földréteg rögeinek oly képességet adott, hogy azok az összes elemeket, melyek a növények és ezzel kapcsolatban az állatok táplálására szolgálnak, fölvehessék magukba és megtarthassák, miként a mágnes magához vonzza és megtartja a vasport, úgy, hogy abból egy részecske sem vész el. Ezen törvénnyel a Teremtő még egy másik törvényt is egyesített, aminek következtében a növénytermő föld óriási víztisztító készülékké lett; a föld u. i. említett tulajdonságával a vízből távol tartja mindazon anyagokat, melyek az ember vagy az állat egészségének ártanak, t. i. az elpusztult növények és állatok rothadásának minden termékét».[1]

Ennek a nevezetes jelenségnek a fölfedezéséhez

[1] *J. V. Liebig,* Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Erster Teil: Der chemische Prozess der Ernährung der Vegetabilien,[8] Braunschweig, 1865., Einleitung 69. f.

járult egy másik, nem kevésbbé csodálatos alkotásnak megismerése.

Mint a gyakorlati földmívelés fő irányelvét állította föl Liebig azt az igazságot, «hogy a levegő és eső a növényeknek és a földnek évente több lényeg (nitrogen) táplálékot juttat, mint amennyire a növényeknek teljes kifejlődésükköz szükségük van». Ez a tény bizonyos; «azonban teljesen talányszerű, sőt érthetetlen lesz előttünk attól fogva, amióta egész határozottan tudjuk, hogy a föld a rothadás-termékeket, melyekhez az amoniák is tartozik, megtartja magában és nem párologtatja el. Az amoniák számára más, gazdagabb forrást, mint a rothadást, azelőtt nem ismertek; semmiféle tapasztalat vagy tény nem szól amellett, hogy a levegő légenye (nitrogénje) képes volna magára ölteni oly alakot, amelyben a növényeknek táplálóanyagul szolgálhatna». Röviden szólva, az amoniák keletkezése a szántóföld gyomrában, teljesen érthetetlen volt.

«Szerencsének, a sors kegyes ajándékának tartottam, hogy Schönbeinnek legújabb fölfedezéseit megértem, melyekkel ennek eredetére fény derült és az emberi ész előtt egy új, eddig fölfoghatatlan csoda nyilt meg; ez bizonyára minden csoda között a legnagyobb csoda volt. Tényleg, azon tényekből, melyeket a tudomány előad, egy kémikus sem tudott arra a gondolatra jutni, hogy a levegő légenye salétromsavas vagy szalmiáksavas amoniákra egyáltalán átváltozhatik és most a legegyszerűbb kisérletek is mutatják, hogy minden láng, mely a levegőben elég, a levegő légenyének bizonyos mennyiségét salétrom-

savas amoniákká változtatja, hogy minden rothadási folyamat ép úgy forrása a salétromsavnak, mint az amoniáknak is és hogy a víznek egyszerű elpárolgása is előmozdítja mind a két növénytápanyagnak képződését. Valóban, mily nagy csoda nyilvánul meg ebben, ha elgondoljuk, hogy a levegő egy kiló kőszénnek vagy fának elégetésével nemcsak visszanyeri azokat az elemeket, melyekből adott körülmények között a kiló kőszenet vagy fát újból létrehozza, hanem az égési folyamat a levegő nitrogénjének egy bizonyos mennyiségét a kenyér és hús nélkülözhetetlen tápanyagának előállítására fordítja!

Valóban, a Teremtő nagyságát és végtelen bölcseségét csak az ismeri meg igazán, aki nagy könyvéből, melyet természetnek nevezünk, igyekszik gondolatait kiolvasni. Ezzel szemben mindaz, amit az emberek tudnak és mondanak róla, üres, hiábavaló beszédnek tünik föl».[1]

Liebig 1856-ban nyilvános előadást tartott «a szervezetlen természetről és a szerves életről»,[2] amelyben pálcát tört a fölött a törekvés fölött, mely a természettudományokat kijátssza az anyagelvűség támogatására. Nem az igazi természettudósok voltak azok, akik kutatásuk eredményeképen anyagelvű nézeteket állítottak föl. Ezek, akik a tudománnyal visszaéltek, minden más voltak, csak igazi, komoly tudósok nem.

[1] *Liebig,* Die Chemie in ihrer Anwendung stb. 71—73. ll.

[2] Megjelent többi között az Allgemeine Zeitungban 1856. 100., 106. ll.

«Ezek a kontárok vélekedései, akik, mivel egyszer körülsétáltak a tudományok területének mesgyéin, már följogosítva érzik magukat, hogy a tudatlan és hiszékeny közönség előtt fejtegethessék, mikép is keletkezhetett a világ, az élet és az ember menynyire haladt előre a legfőbb kérdésekben; és a tudatlan s a hiszékeny közönség nekik adott igazat és nem az igazi, komoly természettudósoknak, amint más tekintetben is inkább hitt a mozgó, iró, beszélő asztaloknak vagy az odvas fákban rejlő különös erőben, mint maguknak a természettudósoknak».

Dumas és Liebig nevéhez csatoljunk még egy harmadik nevet, annak a tudős férfiúnak nevét, aki a zsiradéktestek természetét nevezetes kisérleteivel vizsgálat alá vette.

A XIX. század számos évszázados emlékünnepe között az 1886. év augusztus havában megült párisi ünnepély a maga nemében mindenkorra páratlanul fog állani az ünnepélyek történetében. Az ünnepelt *Michael Eugène Chevreul* kémikus (1786—1889.) személyesen vett részt ezen az ünnepélyen és pedig oly jó egészségben, hogy minden nehézség nélkül végig tudta hallgatni az őt magasztaló 24 beszédet és két költeményt.

Az ünnepelt közkedveltsége miatt az ünnepély csaknem népünnepi jelleget öltött. Az összes politikai pártok képviseltették magukat. A jókivánatok sorát a kinai tanügyi bizottság igazgatója nyitotta meg, aki a kinai mandarinok szerencse-kivánatait tolmácsolta; az európai országok mindegyike kifejezést adott együttérzésének és örömének.

Chevreul vizsgálódása tárgyául a zsiradéktesteket

választotta s hogy ennek mekkora jelentősége van úgy az iparra, mint a kereskedelemre nézve, ennek bizonyítására elég csak két tényre hivatkoznunk. Egyrészt a szappannak mai tömeges előállítását Chevreul tette lehetővé, másrészt ő az, aki a ma már divatját mult piszkos faggyúgyertyát, amelynek kanócát minden pillanatban csiptetővel kellett tisztogatni, stearin gyertyával pótolta. Chevreul munkásságának azonban nem a gyakorlati haszon a főmértéke. Ő a tulajdonképeni tudomány terén is úttörőként szerepelt.

«Mi csak nagy nehezen tudjuk magunkat beleképzelni abba az időbe — írja neki századik születésnapja alkalmából a berlini tudományos akadémia[1] — amikor Ön, úgyszólván, mint egyedülálló utas, minden segítőtárs nélkül, tisztán saját bátorságával és ismeretével utat keresve és utat találva, eljutott a szerves vegytan ismeretlen, eddig még teljesen töretlen mezejére. Az elemek analizálásának további tökéletesítése képezte az Ön legfőbb gondját. Miután fölfegyverkezett azzal a hatalmas segédeszközzel, melyet ugyancsak Ön talált ki, megkezdette az állati zsiradéktestek örökké emlékezetes kutatásait. Élénk érdeklődéssel olvassuk még ma is azt a klasszikus munkát, nem tudva, mit csodáljunk inkább, hosszú évek hosszú során át tartó lankadatlan buzgóságát-e, amelyről ebben a műben fölsorolt számtalan tény tanúskodik, vagy pedig éles elméjét-e, mellyel az összes jelenségeket közös szempont alá tudta foglalni és tudományos egésszé földolgozni.»

[1] Sitzungsberichte, 1886. 949—954. ll.

Az említett levél más kiváló kémikusok kutatásainak nagy részét Chevreul iránytadó példájának érdeméül tudja be. «Olyanok ezek — ugymond — mint valamely fának gyümölcsei, amelyet Ön ültetett el. Azért nem is mondhatjuk a véletlen művének, hogy épen Franciaország az a föld, amely ezeket a pompás gyümölcsöket megérlelte, mert a francia tudósokhoz legközelebb esett az Ön nagy példája. Akadémiánk ma az Ön örömünnepén benső szükségét érzi annak, hogy visszatekintsen dicsőségesen befutott pályájára, de ma csak kevés ponton, a kiváltkép fényes pontokon és azokon is csak futólagosan tudjuk tekintetünket megnyugtatni. Mert aki az Ön gazdag életének teljes képét akarja megnyerni, annak az Ön alkotó tevékenységének folyamát egész útjában végig kell kisérnie, amint az üdítőleg, termékenyítőleg végighömpölyög minden irányban a kémiának és a vele határos tudományoknak területén; annak szemügyre kellene vennie azt a számtalan részletkutatást, amelyekben Ön kimutatta úgy a különböző ásványok és sók természetét, mint számtalan szerves anyag összetételét; annak be kellene hatolnia az Ön vegyi-élettani munkálataiba... és ama sokféle kérdés tanulmányozásába, amelyeket Ön a közegészségügy érdekében fejtegetett; annak el kellene kisérni Önt a fizika és kémia határvonala felé vezető merész kirándulásaiban, amelyek bepillantást engedtek a színellentét törvényeibe és rámutattak a színek tulajdonképeni rendeltetésére és megtanították nevükre; annak bele kellene helyezkednie abba az időbe, amelyben a divat szőtte balhiedelmek sűrű

fátyola azzal fenyegetett, hogy elborítja a lelkeket, de amely csakhamar szétfoszlott, amint Ön az emberek kezébe nyomta a történelem könyvét, amelyben mint a mult tükrében az Ön kortársai megismerhették a jelen tévedéseit.[1] S aki az Ön nagytevékenységű életének e képét szem előtt tartja, az az Ön neve számára a legkiválóbb helyet foglalja le a nagy férfiak ama sorozatában, akik Franciaország tudományos hírnevét a földkerekség legtávolabb határáig elterjesztették.»

A Chevreul iránt való tisztelet, amely ezekből a szavakból kisugárzik és amely az ősz tudóssal szemben minden oldalról megnyilvánult, újabb és utolsó kifejezést nyert születésének évszázados ünnepe után három évre, 1889. április 13-án, temetése alkalmával. Ezt maga az állam rendezte saját költségén. A menet, melyben résztvettek az akadémiák és egyesületek nagyszámú képviselői, számos miniszter és a becsületrend nagymestere, katonai kiséret mellett a Notre-Dame-ba vonult, melynek előcsarnoka és belső falai feketével voltak bevonva. A gyászszertartást maga Richard érsek végezte.[2]

Egy tudós, aki több mint egy emberöltőn keresztül a tudomány fölvirágoztatásán fáradozott, bizonynyal igényt tarthat arra, hogy meghallgassuk szavát,

[1] Nagyon jól illik ez Chevreul munkájára: De la baguette divinatoire, du pendule dit explorateur et des tables tournantes, au point de vue de l'histoire, de la critique et de la méthode expérimentale. Paris, 1854.

[2] Lásd pl. Allgemeine Zeitung, München, 1889. 1573, 1586. l. U. o. (1886.) születésnapjáról 3557, 3573, 3605. l.

mikor a modern fölfedezések vallásbölcseleti jelentőségéről nyilatkozik. Szerencsére Chevreul egy alkalommal férfias nyiltsággal itéletet mondott az anyagelvűség jogosultságáról.

«Egy alkalommal — mivel már nem egyszer hangoztatták, hogy a modern tudomány anyagelvűségre vezet — azt a kérdést intéztem magamhoz, vajjon egy olyan embernek, aki könyvekben és vegytani műteremben búvárkodva életét az igazság földerítésére szentelte, nem kötelessége-e állást foglalnia azzal a nézettel szemben, mely homlokegyenest ellenkezik minden tudományossággal.» Ez indította őt arra, hogy kijelentse, hogy ő sohasem volt kételkedő vagy anyagelvű, s ezen állásfoglalásának okát is adta.

«Első indító okom, melyet itt kiemelek, azon a szilárd meggyőződésemen alapszik, hogy a kívülem álló anyagvilág valóban létezik. Ezokból sohasem voltam kételkedő.

Másodszor: vallom, hogy létezik egy isteni lény, aki a természetben kettős összhangot teremtett: t. i. azt az összhangot, mely az élettelen világban uralkodik, mellyel az ég mekánikájának és a tömecsvilág jelenségeinek tudománya ismertet meg minket; azután azt az összhangot, mely a szerves élővilágban uralkodik.

Ennélfogva én sohasem voltam anyagelvű, életem egyik pillanatában sem. Mert eszem sohasem tudta fölfogni, hogy ez a kettős összhang és az emberi elme összhangzatos világa a véletlen szülöttei legyenek.»

Chevreul ezután tovább füzi gondolatait. «A csil-

lagrendszer összhangja» és «a parányok összhangja» meggyőző bizonyítékul szolgálnak neki a külvilág valóságáról; képtelenségnek látszik előtte, hogy mindazokat a jelenségeket, melyeket a csillagászok és kémikusok megfigyelnek, csak a szemlélő alanyban történő belső elváltozásoknak kelljen tekintenünk. «A szerves élővilág összhangjáról» ezt mondja:

«Az első tény, ami nekem a szerves élővilág történetében föltünt, az volt, hogy náluk a faji jelleg az utódokra átöröklődik. Azok az emlékek, amelyek évszázadokkal régebbek, mint a keresztény időszámítás, számos ilyen szerves alak képét tüntetik föl és meggyőznek arról, hogy azok már akkor is ugyanazok voltak, mint ma' és hogy azóta sem szervezetük, sem képességük nem változott...

Ha a növényekről és állatokról átmegyünk az emberre, mily éles választófalat veszünk itt észre! Az embernél az ösztön csak életének első éveire szorítkozik; azután növekedése arányában kifejlődnek értelmi képességei és tökéletesedésre az összes lények között egyedül ő képes. Az ifjabb nemzedék fölhasználja azokat az ismereteket, melyeket atyái szereztek és azokat napról-napra továbbfejleszti és ivadékaira átszármaztatja. Az ember tehát, ismétlem, tökéletesedésre képes lény; tökéletesedésre egyedül képes lény az összes élőlények között. Ezt köszönheti értelmi képességeinek, melyek felülmulják a legfejlettebb állat képességeit is, öntudatának, mellyel saját létét, saját énjét megismeri, erkölcsi érzékének, melynél fogva meg tudja különböztetni a jót és a rosszat és végül köszönheti szabad akaratának.

Összefoglalom, amit eddig mondottam.

Hogy a fajok minden időben és minden helyen állandóak; hogy a szervezet alkotása és működése minden faj egyedeiben ugyanaz; továbbá az állatok csodálatos ösztöneinek állandó működése, melyek folytonosan irányítják őket anélkül, hogy félrevezetnék, — mindez nem lehet a véletlen munkája.

Ha nézzük azt az előrelátó bölcseséget, mely a világ keletkezésében megnyilvánult, azt a bölcseséget, melyről az ég mekánikája, a parányok működései, a mindkét szerves világ kölcsönös függése, az állatok és azok ösztönei tanuskodnak, akkor nem támad-e föl bennünk szükségképen az a gondolat, hogy fölvessük magunknak azt a kérdést, hogy az élettelen világnak és az emberiségen kivülálló lényeknek csodálatos színjátéka az emberi társadalom meghatározott korszakaiban nem arra szolgált-e, hogy egyrészt tanuljon belőle az emberi gőg, másrészt alkalma legyen összehasonlítania ezt a fönséges összhangot, mely nem az ő műve, azzal a színjátékkal, melyet nem akarok közelebbről leírni. Arra a szinjátékra gondolok t. i., mikor amaz egyedek társaságai, melyek a tökéletesedésre egyedül képes fajhoz tartoznak, melyeknek van eszük, szabad akaratuk, erkölcsi érzékük, egymással állandó küzdelemben állanak, kezdve a természetnépek legalsó fokától egészen a műveltség legmagasabb fokán állókig, úgy hogy az ember legnagyobb ellensége maga az ember!

És micsoda keserű gúny az, hogy egyes emberek (pozitivisták) szájában a humanizmus szónak

ugyanaz a jelentősége van, mint másoknál az Isten nevének.»[1]

Chevreul örömünnepének még egy érdekes utójátéka volt. Az ünnep rendezői elmulasztották a vallást és a vallás áldásait tekintetbe venni. Az egész ünnepély teljesen világias jellegű volt. Ezt a körülményt egy napilap arra használta föl, hogy az ünnepeltet a vallástalan tudomány képviselőjeként mutassa be a közönségnek. Ez az állítás természetesen az ősz tudós barátainál határozott ellentmondásra talált. Az örömünnepnek ilyetén magyarázata, mondja egy író az «Univers»-ben, teljes ellentétben áll az ünnepeltnek egész gondolkodásával.

[1] ... Tel est le motif pour lequel en disant qu'il n'a jamais été ni' sceptique ni matérialiste, il en expose les raisons.

La première opinion concerne la certitude que j'ai de l'existence de la matière hors de moi-même.

Je n'ai donc jamais été sceptique.

La seconde est une conviction de l'existence d'un être divin, créateur d'une double harmonie: l'harmonie qui régit le monde inanimé et que révèlent d'abord la science de la Mécanique céleste et la science des phénomènes moléculaires, puis l'harmonie qui régit le monde organisé vivant.

Je na'i donc jamais été matérialiste, à aucune époque de ma vie, mon esprit n'ayant pu concevoir que cette double harmonie ainsi que la pensée humaine ait été le produit du hasard...

L'homme, je le répète, est donc perfectible, et l'est parmi les êtres vivants, grâce à ses facultés intellectuelles, si supérieures à celles de la brute la mieux organisée, grâce à la conscience qu'il a de son existence propre, de son *moi*, enfin grâce au sens moral d'après lequel il discerne le bien du mal, grâce enfin à son libre arbitre.

Ennek bizonyítására többek között elbeszéltek egy esetet az ősz kémikus életéből. Három vagy négy év előtt Dourdanba intézett kirándulása alkalmával az útirányt eltévesztette; kénytelen visszamaradását arra használta föl, hogy a templomban az istenanya oltáránál elimádkozza a szent olvasót. A dolog maga egészen bizonyos; tanúskodik mellette a plébános is, akinek Chevreul ez alkalommal bemutatkozott.[1]

Az említett cikkeknek az lett a következménye, hogy maga Chevreul is nyilvános vallomást tett a vallással szemben elfoglalt álláspontjáról. Montravel grófhoz intézett levelében, aki őt a lioni, «Salut public»-ben védelmezte, hithű katholikusnak mondotta magát. «Csak a tudomány szerény művelője vagyok, azonban azok, akik ismernek, tudják, hogy én mint katholikus, mint katholikus szülők gyermeke, katho-

Je me résume:

La perpétuité des espéces dans l'espace et le temps;

La conversation des organes quant à leur structure et à leurs fonctions dans les invidus de chaque espèce;

La perpétuité des admirables facultés instinctives des brutes, facultés, qui les dirigent toujours, sans les tromper jamais;

Ne peuvent être le produit du hasard, pas plus que l'existence de l'homme.

Mais en voyant cette sagesse prévoyante qui a présidé à la constitution du monde, sagesse que proclament la Mécanique céleste, les actions moléculaires, la dépendance mutuelle de deux règnes organiques, les animaux et leurs instincts... et pourtant par une amère dérision, certaines bouches disent *humanité*, comme d'autres disent *divinité*. (Comptes rendus LXXIX. Paris, 1874. 631. ll.)

[1] Vesd össze a napilapokat: pl. Le Bien public, Lundi, 13. septembre 1886.

likus módon akarok élni és katholikus módon akarok meghalni.»[1]

A XIX. század kémikusai között Berceliust, Dumast, Liebiget, Chevreult mindenkor a legelső rangú kitűnőségek közé fogják számítani. Ők valamennyien az anyagelvűség és az atheizmus ellen nyilatkoztak és ennek a ténynek egymagában is elegendőnek kell lennie arra, hogy a XIX. század vegytanát ne illessük az istentelenség vádjával. Mondott következtetésünk csak szilárdabb alapot nyer, ha még egy Dumasval és Liebiggel összeköttetésben álló híres tudós nevét is tárgyalásunk körébe vonjuk.

Liebig ama törekvései, hogy tudományát az élet számára gyümölcsöztesse, eszünkbe juttatnak egy más kémikust, akit azonban tisztán tudományos téren nem állíthatunk egy sorba a német tudóssal. *Jean Antoine Chaptal* (1756—1832.) már mint magánember igen ügyesen és szerencsés kézzel tudta a természettudományokat az ipar fejlesztésére értékesíteni. Jóllehet I. Napoleon belügyminiszterré nevezte

[1] Paris, le 5. septembre. Monsieur. J'ai l'honneur de répondre à la lettre excellente, que vous avez bien voulu m'adresser. Vous avez parfaitement deviné mes sentiments. Nous vivons dans un temps et je suis à un âge où l'on se mêle souvent, à mon insu, de me faire et écrire. Je ne suis qu'un savant; ceux, qui me connaissent savent que, né catholique et de parents chrétiens, je vis et je veux mourir en catholique. Recevez, monsieur, mes remerciements et l'assurance de ma considération la plus distinguée. E. Chevreul. (l. Le bien public, 1886. szeptember 17-én. V. ö. pl. The Tablet LXVIII. London, 25. september 1886. 495. l., Civiltà cattolica, Ser. 14, IX. Roma, 1891. 292. etc.)

ki — miként III. Napoleon Dumast — törekvéseinek mégis tág teret tudott biztosítani. A kereskedelem és az üzleti forgalom nagy föllendülése az akkori Franciaországban, a Simplonon, a Mont-Cenis-n, Mont-Genevren keresztül vezető nagyszerű alpesi utak, mind Chaptal művei; alkotójuknak világra szóló hírnevet szereztek.

Dél-Franciaország egyik falujában született. Papok és szerzetesek nevelésében részesült. Ifjúkori hitelvei mellett egész életén keresztül hiven kitartott.

«Nyiltan állíthatom, mert műveinek elolvasásával meggyőződtem róla — mondja a montpellieri egyetem vegytani tanszékén egyik utóda — hogy Chaptal jellemnagyságának titka nevelésének keresztény alapelveiben rejlik. Fáradhatatlan munkássága, lángoló felebaráti szeretete, melyre példákat hoztam föl, erejüket a *keresztény* felebaráti szeretetben nyugvó élő hitből merítették. Meg volt győződve arról, hogy semmi nagyot és maradandót nem alkothatnak az emberek, csak a spiritualizmus alapelvein és hogy a kétkedés, kivéve a Decartes-féle kétkedést, ahelyett, hogy építene, minden alapot földönt, csupán rombol... Látta, hogy minden tudomány bölcsőjénél istenhivő állott, egy Szokratesz, Plató, Arisztotelesz, Aquinói Tamás; Kopernik, Galilei, Keppler; Newton, Decartes, Pascal, Leibnitz, Euler; Lavoisier, Ampère, Biot.»[1]

[1] *A. Béchamp,* Éloge hist. de J.—A. Chaptal, prononcé à la séance de rentrée des facultés et de l'école supérieure de pharmacie le 15. novembre 1866, Paris—Montpellier, 1866, 51. l. Chaptalra vonatkozólag: v. ö. Flourens, Recueil des Éloges III. Paris, 1862. 159. ll.

Élete vége felé Chaptal becsületbeli kötelességének tartotta fia adósságait kifizetni. De ezzel vagyonilag majdnem teljesen tönkrement. Még e szegénységében is képet és ezüst szentségtartót ajándékozott szülőföldje plebániatemplomának az istenanya oltárára. A plebánosnak pedig ezt írta: «Nagy szeretettel viseltetem az iránt a hely iránt, ahol születtem s azon templom iránt, melyben megkereszteltettem».

Chaptal öreg szolgája hű marad urához akkor is, mikor eltünt házából a külső fény és pompa, sőt urának halála után a fölötte mondott gyász- és emlékbeszédeket összegyüjtötte és saját költségén kinyomatta. Oly jelenség ez, mely ép úgy dicséretére válik a szolgának, mint ahogy fényt vet ura jellemére.[1]

Mikor Liebig állást foglalt az anyagelvűséggel szemben,[2] 1856. évi április 17-én egy kémikus barátja a következőket írta neki: «Elképzelheti Ön, hogy engem nem kis mértékben érdekelt az, amit napjaink anyagelvűségéről legújabban mondott. Az Ön itélete épen alkalmas időben elhangzott itélet volt, mely engem annál is inkább megörvendeztetett, mivel magam is hasonlóképen idegenkedem ezen szellemtelen és durva világnézettől és egyszer-kétszer nyilvánosan is állást foglaltam ellene. Bármily kevéssé tetszik is nekem a Hegel-féle bölcselet, mégis jobbnak tartom azt a Vogt-féle bölcseletnél».[3]

[1] U. o. 49, 54. l.

[2] Lásd fönt 255. l.

[3] «Mert inkább akarom, hogy isteni szikrának tartsanak, mint valami ócska sárgöröngynek.» — így hangzanak a rákövetkező

Az a tudós, aki ily módon kifejezte egyetértését Liebiggel, *Christian Fridrich Schönbein* (1799—1868.) ismeretes kémikus volt. Württemberg Metzigen nevű helységében született, mélyen vallásos, pietisztikus hajlamú szülőktől; 14 éves korában mint tanuló vegyészeti gyárba került. Szabad óráiban nagy buzgósággal foglalkozott a természettudományokkal, 1882. után pedig tudományos kiképeztetés végett a tübingiai és az erlangeni egyetemeket látogatta. Mint bázeli tanár (1828—68.) nem a meghatározások halmazával vagy új elméletek fölállításával vitte előre tudományszakát, hanem egész sor bámulatba ejtő dolog fölfedezésével. Nevezetesen a közönséges gyapotot átalakította lőgyapottá és kollodiummá; az oxigént (élenyt) ozonná, a vasat pedig az ú. n. szenvedőleges állapotba hozta.[1]

Schönbein ifjú korából mesélik, hogy sorozás alkalmával kedvezőtlen számot húzott ki és így a többi újonccal egy rangba és állásba került. Mikor azonban a katonai esküt ki akarták tőle venni, kijelentette, hogy ő nem esküszik, mert írva vagyon: «Legyen a ti beszédetek igen, igen, nem, nem,» ő eskü nélkül is meg fogja tartani a hűséget. A király

szavak. (Justus v. Liebig und Christian Friedrich Schönbein. Briefwechsel 1853—1868. Herausgeg. *von Georg W. A. Kahlbaum und Eduard Thon.* Leipzig, 1900. 47—48. l.)

[1] Ezért őt tréfásan bűvésznek nevezték. Egy alkalommal ezt írta neki Fr. v. Kobell a szenvedélyes vadász: «Ön fauszti művészkedésével sok dolgot el tud változtatni; ha az angolokat is zergékké tudná változtatni, úgy Svájc egész más ország volna». (*Kahlbaum u. Thon,* Briefwechsel, 100 l.)

ennek az esetnek következtében figyelmessé lett Schönbeinre és miután az ifjú embert kikérdezte körülményeiről, megengedte neki, hogy tanulmányait folytathassa. Akár való az elbeszélés, akár nem, mindenesetre igen jellemző az a tény, hogy Schönbeinnak ilyen szerepet tulajdoníthattak. Azonkívül van neki számos kétségtelenül hiteles nyilatkozata, mely kellő világosságot vet a kereszténységgel és az anyagelvűséggel szemben elfoglalt álláspontjára. A többi közt ezt írja tanuló korában egyik ifjúkori barátjának az erlangeni viszonyokról:[1]

«Schubert tanár csupa kedvesség; óh, mily jól érzem magam az ő környezetében; széleskörű, alapos tudással élő keresztény hit párosul benne. Bizonyára a te szivedet is megnyerné és ha csak kevés időre is érintkeznél vele, kénytelen volnál ezt mondani: Kevés ily embert ismertem eddig! Röviden annyit mondhatok neked, hogy úgy élünk itt, mint testvérek.[2]

Álljon itt még Schönbeinnek egy másik, ezen időből származott nyilatkozata. Egyik barátjának ugyanis 1820-ban ezt írta:

[1] A Christian Friederich Schönbein. — Ein Blatt zur Geschichte des 19. Jahrhunderts von Georg V. A. *Kahlbaum und Ed. Schaer* (Leipzig, 1899. 20. l.) cimű munka ezt kétségbevonja.

[2] Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Einsiedeln am 24., 25. und 26. August. 1868, 52. l. Jahresversammlung. Jahresbericht 1868. Einsiedeln, 209. l. — G. H. v. Schubert (1780—1860.) 1819-től Erlangenben, 1827-től Münchenben a természettudomány tanára volt. Főműve: Geschichte der Seele. Stuttgart, 1830, 5. Aufl. 1878.

«A szó legszorosabb értelmében véve bálványozást követ el az, aki csak a tudománynak él; mily gyakran követem el én e borzasztó bűnt és némelyek mily könnyen elkövetik azt, nem ismerve gonoszságát és büntetesre méltó voltát». Schönbein egyik kortársa, aki emlékbeszédet mondott fölötte, ezen szavakhoz a következő megjegyzést fűzi:[1] «Az az érzület, melyet itt ugyan oly módon juttat kifejezésre, ahogy később életében bajosan tett volna meg, lényegében egész életén keresztül huzódott». Schönbein ugyanis, ha későbbi életében el is hagyta a pietizmust, de mindvégig hivő természetbúvár maradt.

«Az ellen a világnézet ellen — mondja az imént említett emlékbeszéd — amely az élettelen és élő természet sokféleségének magyarázatát a sorsnak ama vak játékában keresi, melyet még nagyobb véletlen űz a parányokkal, a napjainkban már nagyban elterjedt anyagelvűséggel szemben, legnagyobb határozottsággal lépett föl és pedig több alkalommal, de különösen az Über die Bedeutung und den Endzweck der Naturforschung cimű, 1853-ban írt akadémiai tanulmányában; nem törődve azon költött rossz hírrel, melyben a célszerűségi világmagyarázat ma a legtöbbek előtt áll, legnagyobb határozottsággal hangoztatta, hogy a világot a hatalmas és végtelen bölcs Isten a legnagyobb célszerűséggel s bámulatos pontossággal rendezte be; mivel azt tartotta, hogy az igazi tudomány épen abban áll, hogy

[1] Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, i. h. 217. l.

fölismerjük, hogy a természet különféle részei a legnagyobb célszerűségi viszonyban állanak egymással, azért nagyon is megfelelt az ő fölfogásának az, hogy az élenyről szóló tudományos értekezését ama célszerűségi viszonyok általános ismertetésével fejezte be, melyek az éleny tulajdonságainak alapjául szolgálnak. Schönbein világnézetéből folyik az is, hogy mindig a legnagyobb tisztelettel és szerénységgel közeledett a természethez.» Bármily nagynak tűnik is föl a tömeg előtt az emberi tudomány összfoglalatja — mondja fönt idézett művében — mégis épen a tapasztalt tudós érzi annak hézagait és tökéletlenségeit és biztosan tudja, hogy az ember máig csak nagyon kis részét ismeri annak, amit a természet magában hordoz és amit ebből kikutathatunk».[1]

Röviddel halála előtt is ezen nézeteket vallotta Schönbein. Scoutetten elmondja, hogy 1867-ben Schinznach fürdőhelyen találkozott a bázeli tudóssal.

«Séta közben, melyet az Aar partján végeztünk, eljutottunk egy helyre, honnét pompás kilátás nyilott a tájra. Schönbein a nagyszerű látványtól elragadtatva, mintegy magánkívül megállott, kezeit égre emelte és fölkiáltott: Mily gyönyörű! Ugyan ki nézhetné csodálkozás nélkül ezeket a hegyeket, hófödte csúcsaikkal, a folyót, mely oldalából előtör, hogy életet vigyen mindenfelé és azután pára alakjában újból visszatér a felhőkbe, honnét kiindult.

[1] Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. 218—219. l.

Ez a mozgás, ez az élet, a jelenségeknek ez a láncolata és egymásbafonódása, kell, hogy bámulatba ejtsenek bennünket. Igen, a természetben minden Istenről beszél, akinek hatalma és bölcsesége megalázza kevélységünket, elmélyedésre és munkára serkent, mert műveiből megismerhetjük őt és megtanuljuk tisztelni!»[1]

Schönbein németországi és ausztriai utazását 1855-ben napló alakjában kiadta.[2] Egyes helyeket közlünk is belőle. Mindenesetre igen érdekes lesz meghallgatni, hogy ez a világos látású és önálló gondolkozású szellem milyen nézeteket vallott a természettudományról, az ember helyzetéről, a vallásról és az egyházról.

«De ki vonhatná kétségbe, hogy a természet egy mindenekfölött álló szellem gondolatait tükrözteti vissza, hogy a végtelen Bölcseség bélyegét viseli magán. Ha pedig a természet csakugyan az, aminek mi tartjuk, ha benne és általa csakugyan a legközvetlenebb módon nyilvánul meg az isteni élet gazdagsága, hatalma és bölcsesége, akkor az ember számára még kimondhatatlanul nagyobb lesz jelentősége, mert ezzel egyúttal eszközül szolgál neki arra, hogy elvezesse őt ahhoz az ismerethez, mely

[1] ... tout dans la nature nous révèle un Dieu dont la sagesse et la puissance humilient notre orgueil et commandent l'étude et le travail, car c'est dans ses oeuvres que nous apprenons à le connaître et à l'honorer. (Les Mondes XVIII. 764. l.)

[2] Menschen und Dinge. Mitteilungen aus dem Reisetagebuch eines deutschen Naturforschers. Stuttgart, 1855. (Névtelenül jelent meg.)

életének tartós boldogságot, jóleső érzést és gazdag tartalmat kölcsönöz. Ez az ismeret pedig nem más, mint a mindenség legfőbb és végső okának, minden élet eredetének és gyökerének ismerete, annak a megismerése, akinek akaratából és jóvoltából él az ember is».

«Még mindig akadnak emberek, akik korlátolt gondolkodásukban azt hiszik, hogy minél mélyebbre hatol az emberi elme a természet titkaiba, minél szélesebb körű lesz tudása a természetről, minél jobban tudja a külvilágot hatalma alá hajtani, annál inkább meg kell feledkeznie a mindenség végső okáról. Némelyek meg már annyira mentek, hogy tételként kimondották, hogy a természettudomány istentagadásra vezet. Ez az állítás a lehető legalaptalanabb állítás. Aki nap-nap után, óránként nyitott szemmel nézi a természet munkáját és alkotásait, az nemcsak elhiszi, de világosan látja is és ép ezért a legmélyebb és legszilárdabb meggyőződés hangján fogja hirdetni, hogy a térben, annak minden legcsekélyebb részében is isteni élet nyilvánul meg a legfönségesebb és legcsodálatosabb módon»...[1]

Az ember méltóságáról a következőképen nyilatkozott:[2]

«Ha az ember nem is az egész mindenség középpontja, mégis a legtökéletesebb földi lény. Hogy a természet mérhetetlen és elképzelhetetlen időkön keresztül óriási erőfeszítést fejtett ki, hogy minden

[1] U. o. 26—29. l.
[2] U. o. 96. l.

erejét mozgásba hozta, számtalan lényt teremtett és semmisített meg újra, egész világokat alkotott és zúzta azokat porrá újra, hogy végre megjelenhessék a földkerekségén az ember, az nem történhetett másért, csak azért, mert ennek a teremtménynek óriási jelentősége van és rendkívüli rendeltetés vár reá». «Ha a föld maga kétségkívül csak parányi pontocska is a nagy mindenségben, e parányiság semmit sem von le legnemesebb lakójának nagy jelentőségéből; mert a dolgok igazi értéke nem térbeli és időbeli kiterjedésükben áll, hanem lényük belértékében, működésük módjaiban, értelmük és életük mértékében, ami bennök megnyilatkozik.»

Schönbein a katholikus egyházzal szemben nem helyezkedett ellenséges álláspontra.

«Nem titkolom — mondja[1] — hogy én az ősegyházat sok oly tulajdonságáért irigylem, amivel az rendelkezik és ami az újabb egyházban hiányzik. Az ősegyház megtartotta intézményeit, szokásait, szabályait, melyek már nemcsak önmagukban voltak kitünően megalkotva és az ember belső szükségleteihez alkalmazva, hanem ősi voltuk miatt is kiváló tisztelet tárgyává lettek — oly előny, melyet mi nem vagyunk képesek eléggé megbecsülni. Azért a legalaptalanabb és legkorlátoltabb az a fölfogás, hogy a katholikus egyház a ravasz papok nagyravágyásából, birvágyásából és hatalomszomjából keletkezett. Hogy indítóokaiban szerepeltek olyanok is, melyek javára szolgáltak bizonyos önző törekvéseknek, hogy

[1] Menschen u. Dinge. 186—188. l.

életében előfordultak oly jelenségek is, melyeket nem lehet mentegetnünk, melyek határozottan kereszténytelenek voltak, azt nagyon jól tudjuk s távol áll tőlünk, hogy ami benne fekete, fehérre mossuk. De ezen nagy árnyoldalai mellett is a katholikus egyház az emberiség történetének egyik legnagyobbszerű jelensége, a keleti és nyugati szellem csodálatos alkotása, óriási szervezet, melynek sokfelé elágazó részei a legcsodálatosabb és legbámulatraméltóbb módon függnek össze egymással».

«Ilyen ősrégi, világraszóló intézményt megérteni s igazi értéke szerint megbecsülni, nem hivatott mindenki; a legkevésbbé alkalmas erre a túlbuzgóság, bárhonnan származzék is az, akár igazhivó, akár eretnek részéről. Ehhez a dolgok helyes ismerete szükséges, az ember egész lényébe való mély behatolás, az érzelmek függetlensége, az értelem szabadsága, az itélet elfogulatlansága; de ezeket a tulajdonságokat ritkán találjuk együtt egy emberben. Akik tárgyunkról így vagy úgy itéletet mondanak, legtöbbnyire elfogultak, akár állásuk, érdekeik miatt, akár felekezeti nevelésük és magukba szított előitéletük miatt.

Amit azonban én a katholikus egyházban igazán rendkívülinek találok és amely tekintetben valóban egyedül áll, az az ő nagy multja. Avagy van-e olyan emberi intézmény, amely oly nagy kiterjedésű volt, mint ő és amely annyi ideig tartotta fönn magát, mint ez az egyház. A római és más birodalmak elpusztultak. Nagy viszontagságok egész Európát mélyen megrázkódtatták. Különféle tanok, bölcsele-

tiek és más természetűek következtek egymásra és az egyik megásta a másiknak sírját. Sőt az egyházat is erős viharok ostromolták, nem egyszer megsemmisítéssel fenyegették. Az egyház azonban mindezt túlélte s napjainkig szilárdul fönnmaradt. Életképességének valami mélyebben fekvő és szilárdabb alapjának kell lennie, mint amilyen Péter, a kőszál. Ennek a több, mint ezeréves egyháznak kell valamit magában rejtenie, ami független minden kor fölfogásától, ami figyelemmel van az ember természetére, mindenekelőtt pedig tökéletlenségére és gyarlóságára. Mert különben sehogy sem tudjuk megérteni, hogy gyöngéi mellett is, melyek mindjárt föltünnek, mihelyt eszünk és értelmünk szavára figyelmezünk, annyi ideig fönn tudott maradni. Az erre szükséges erőt mélyrehatóbb forrásokból kellett merítenie. Ezeket közelebbről tanulmányozni a bölcseleti kutatások egyik legméltóbb tárgya».

Bár az itt fölsorolt néhány följegyzésből az tünik ki, hogy Schönbein csak külsőleg ismerte az egyházat, de szavai mégis mutatják, hogy mily nagy befolyást képes gyakorolni a katholikus egyház csupán külső szervezete is az olyan lélekre, aki tud önállóan gondolkodni. Sőt mi több, Schönbein magáról a katholikus szerzetesi intézményről is ily elismerően nyilatkozott. Egy utazása alkalmával nagy kerülőutat tett, hogy Kremsmünstert meglátogassa s igen kedvező színekkel festette le a kolostori életet.[1] Midőn a bencések szervezetéről írt, nem egyszer önkény-

[1] Menschen u. Dinge. 191—203. l.

telenül is ajkára jött valami kifejezés, melyben irántunk érzett hódoló tisztelete nyilvánult meg.[1]

Fejezzük be szemelvényeinket a hires természettudósnak a XIX. századról mondott egyik észrevételével.[2] «A népek erkölcsi züllése miben leli magyarázatát? Mindenekelőtt abban, hogy az ember meglazította azt a köteléket, melynek a legbensőbben kell egyesíteni az ideiglenes dolgokat az örökkévalókkal, ha az emberi társadalom szilárdul fönn akar maradni; abban, hogy az ember túlságosan a külsőségek után indult s szerfölött érzékies lett, hogy elfordította szemeit a szellemi világtól, hazáját itt e földön vélte föltalálhatni és ezért függetleníteni akarta magát a vallási és az erkölcsi hatalom befolyásától. Az érzékiség eme nagy imádásában, a láthatatlan szellemi világtól való elpártolásban, a szellemi világ erőinek és törvényeinek hideg semmibevevésében és megvétésében a társadalom minden rétegének milliói és milliói hibásak».

Már előbb (249. l.) Dumas ravatalánál hallottuk, mily dicsérőleg nyilatkozott egyik társa az ő vallásosságáról és mint tett vallomást maga is a túlvilág «valóságába vetett hitéről, mit az elköltözött már színről-színre lát». Aki ezt a beszédet mondotta, *Karl Adolf Wurtz,* elszászi származású vegyész, aki röviddel később még ugyanabban az évben, 1884-ben, követte Dumast a sírba, szintén egyike volt Franciaország legnevezetesebb kémikusainak. Wurtz

[1] U. o. 142., 208. ll.
[2] U. o. 288. l.

protestáns volt, még pedig szabadelvű protestáns, úgy, hogy igen nehéz nézeteiről világos képet alkotni. Fönt idézett szavaiból annyi mégis kiviláglik, hogy vegytani tudománya nem ingatta meg benne a lélek szellemiségéről és halhatatlanságáról alkotott meggyőződését.

«Wurtz — mondja Hofmann[1] — mindenkorra hű követője maradt az ágostai hitvallásnak, amelyben nevelkedett. Gyakorlatias, a protestantizmus hathatós előmozdítására irányuló érzéke alkalmat szolgáltatott arra, hogy már korán beválasszák úgy a konzisztoriumba, mint különféle egyházi tanácstestületekbe, ahol szava a szabadelvű eszmék javára mindig nagy súllyal esett a latba. Nem csoda tehát, ha szerencsének tartották hitfelei, hogy sikerült megnyerniök a kiváló tudós közreműkrödését a potestáns hittani főiskola újjászervezésére, (amelyet 1870-ben Straszburgból Párisba tettek át); jóllehet élethivatása szerint egész más téren működött, mégis az újonnan megalakított testület föladatainak megvalósítására úgy közreműködését, mint tehetségét fölajánlotta; nem haboztak őt megtisztelni egy társulat elnökségével, mely theologiai tanulmányok előmozdítását tűzte ki célul. Igy Wurtz újból bizonyságot szolgáltatott arra nézve, amit különben Faraday már kétségbevonhatatlan módon bebizonyított, hogy a tudományos kutatás és a hit nem állanak egymással össze nem egyeztethető ellentétben, miként azt sokan gondolják».

[1] Zur Erinnerung an vorangegangene Freunde. Gesammelte Gedächtnisreden. III, 304. l.

Charles Friedel kémikus és mineralogus életrajzában, melyet Wurtzról, mint tanáráról írt, legfőképen francia hazaszeretetét dicséri. Minden időben hazája fölvirágoztatásán fáradozott. Fölvirágoztatásának föltételeiül a szabadságot, az általános oktatást, a tudományos szellemet és végül azt az erkölcsi előhaladást jelölte meg, «amelyet, szerinte egyedül a keresztény spiritualizmus tud biztosítani». Amilyen keresztény hazafi, ép oly keresztényérzelmű volt mint a tudomány embere is.

Wurtz, mint tudós és gondolkodó fő, nem engedte, hogy a részletes kutatások aprólékosságai eltereljék figyelmét a dolgok nagy összhangjától. «Mikor a párolgó lombikokban nagy fölfedezéseit megvalósulni látta, nem akart mindjárt mindent kémiai és fizikai folyamatokra visszavezetni s nem mondotta, hogy érzékeink határain túl nem létezik magasabb világrend».[1]

«Személyes tapasztalatai azt mutatták, hogy igenis lehetséges az, amit oly sokan agyrémnek tartanak, hogy a vallás és a tudomány egymás mellett foglaljanak helyet. Igen sok kiváló férfiúban látta ezt megvalósulva s meg tudta becsülni ennek értékét úgy a vallás szempontjából, amely ezzel közelebb fér az emberhez, mint a tudomány szempontjából, amely ezzel szárnyakat kap, hogy fölemelkedhessék az eszmék világába.»[2]

[1] Bulletin de la Société chimique de Paris XLIII., Paris 1885. LXXI.

[2] L'alliance de la science et de la religion qu'on traite souvent de chimère, il la savait possible par son expérience per-

Wurtz különben maga is kifejtette a hitnek és a tudománynak viszonyáról alkotott nézeteit. Az 1879-ben tartott lyoni természettudományos gyűlésen megnyitó beszédében a világegyetem atomisztikus szerkezetéről szólott. Zárószavaiban vallomást tett hitéről. «Ez a rend uralkodik a természetben; amint a tudomány mind mélyebb bepillantást nyer abba, egyszersmind mind nagyobb és nagyobb világosságot vet egyrészt a természet erőinek egyszerűségére, másrészt pedig működésének sokféleségére. Ha tehát a fátyolnak csak egyik csücskét is sikerül föllebbentenünk, már azzal is meggyőződhetünk a teremtő gondolat nagy bölcseségéről és összhangjáról. A végső okok távolabb fekszenek. Ezekkel új terület tárul elénk; az emberi lélek mindig valami belső gerjedelmet fog érezni magában, hogy arra is rálépjen, hogy azt is bejárja; mert az ember egyszerűen így van alkotva, s azon Önök semmit sem változtathatnak. Ha föl is tárja előtte a tudomány az egész világalkotmányt, valamennyi jelenségek okait, ő föllebb akar szállani s az az önkénytelen meggyőződése, hogy a dolgoknak létokuk, fönnmaradásuk és származásuk nem rejlik önmagukban, rávezetik arra, hogy meghódoljon az első, egyetlen általános ok előtt, Isten előtt.»[1]

sonnelle, il l'avait vue realisée chez bien des hommes éminents, et il en sentait tout le prix, à la fois pour la religion qu'elle rend plus humaine, et pour la science à laquelle elle donne des ailes pour s'élever vers l'idéal. (U. o. XXV. id.: Revue des quest. scient. L. 1901., 94. l.)

[1] Tel est l'ordre de la nature, et à mesure que la science

Charles Friedelt (1832—1899),— 1876-tól sorbonnei tanár volt — akitől azelőtt hallottuk, hogy mily dicsérőleg nyilatkozott mesterének és földijének, Wurtznak érdemeiről és vallási meggyőződéséről, vegytani kutatásai révén a kiváló tudósok sorába számíthatjuk.[1] Friedel is hivő protestáns volt, amint az már Wurtzról mondott szavaiból is eléggé kiviláglik. Henry Louis, lőweni kémikus, aki saját állítása szerint negyven évig közeli ismeretségben állott Friedellel, azt mondja róla, hogy azok az eszmék, melyeket Wurtz 1874-ben Lyonban hangoztatott, Friedel bölcseletének alapelvei voltak.[2]

y pénètre davantage, elle met à jour, en même temps que la simplicité des moyens mis en oeuvre, la diversité infinie des résultats. Ainsi, à travers ce coin du voile qu'elle nous permet de soulever, elle nous laisse entrevoir tout ensemble l'harmonie et la profondeur du plan de l'univers. Quant aux causes premières, elles demeurent inaccessibles. Là commence un autre domaine que l'esprit humain sera toujours empressé d'aborder et de parcourir. Il est ainsi fait, et vous ne le changerez pas. C'est en vain que la science lui aura révélé la structure du monde et l'ordre de tous les phénonomènes: il veut remonter plus haut, et dans la conviction instinctive que les choses n'ont pas en elles-mêmes leur raison d'être, leur support et leur origine, il est conduit à les subordonner à une cause première, unique, universelle, Dieu. (Idézve *Sepet*-nél, Revue des quest. hist. XVI. 2, Paris 1874, 602; *Henry*-nél, Académie R. de Belgique. Bulletin de la classe des sciences 1899, Bruxelles 1899, 336.)

[1] Azon emlékbeszéd szavai, melyet a «Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläntologie»-ben olvasunk, 1900. évfolyam, Stuttgart 1900, 53. l.

[2] L *Henry,* Notice sur Charles Friedel, id. h. Miután *Henry* a 214. lapon Wurtz beszédjéből idézett szavakra hivatkozott,

Louis Henry «érdemes» kémikus, aki 1900-ban Lőwenben 50 éves jubileumát ünnepelte, szintén «keresztény nek vallotta magát s felül tudott emelkedni az anyagi világon, hogy minden dicsőséget a természet Alkotójára vonatkoztasson.»[1]

Dicsérettel szoktak megemlékezni *Karl Remigius Fresenius*, az 1897-ben elhunyt kémikus «mély vallási meggyőződéséről is.[2]

«Mély vallásos érzület hatotta át — olvassuk róla — s ez arra képesítette őt, hogy nehéz napjaiban is állhatatosan és ingadozás nélkül hivő lélekkel bizzék Istenben.»[3] Vallásossága a katholikus ember előtt sok tekintetben helytelennek tünhetik föl, — hisz Fresenius tagja volt a Protestans-Verein-nek és Nassauban vezére az egyházias szabadelvűeknek — de ami számunkra mégis figyelemreméltó tény, az az, hogy az istentagadók és az anyanyelvűek nem hivatkozhatnak az újabb német kémikusok között annyiszor emlegetett tudós nevére. Fresenius a szűkebb értelemben vett vegytan mestere volt. A minőségi analízishez írt bevezető munkája német nyelven 16 kiadást ért és az összes élő művelt nyelvekre lefordították, még kinaira is.

így szól a 336. lapon: J'ose affirmer que cette philosophie si fortement et si éloquemment exprimée était celle que professait Friedel lui-même. Revue des Quest. scient. L. Louvain 1901, 95: Le double charactère d'émineur chimiste et de chrétien sincère se retrouve dans Friedel comme dans Wurtz son maître.

[1] Revue des Quest. scient. XLVIII, Louvain, 1900, 223. l.

[2] Bericht der Deutschen chemisen Gesellschaft, XXX. Jahrg., Bd. 2, Berlin, 1897, 1355.

[3] Allgemeine deutsche Biographie XLVIII, Leipzig 1904, 742. l.

Ezek után még följegyezzük azon kémikus nevét, aki működését ugyancsak a szerves kémiával kezdte és ezzel megadta az első lökést az anilin szín fölfedezéséhez, de azután legnagyobb babérait a szervetlen kémia terén aratta. Ez a férfiú *Henri Sainte Claire Deville* volt.[1] Fölfedezései úgy gyakorlati, mint elméleti téren igen nagy jelentőségűek. «Hogy manapság az alluminium ipari alkalmazást talál, azt egyedül Henri Sainte Claire Deville francia kémikusnak köszönhetjük (1818—1881.), aki a vegytan és a kohászat majd minden ágában halhatatlan nevet vívott ki magának.»[2]

Egyéb alkotásai közül — melyeket pl. a bórt, siliciumot, gőzpáráknak igen magas hőfok mellett való sürűségét illetőleg eszközölt — itt csak egy fölfedezését említjük meg, a vegyületeknek a meleg által történő ú. n. disszociációját, «mely egyike a legnagyobb vívmányoknak nemcsak a vegytan, hanem a természetbölcselet terén is.» Ezzel Deville új utakat nyitott meg a tudomány előtt (Dumas). Ez a fölfedezés ugyanis lehetővé tette a naphő állandóságának helyesebb fölfogását és első ízben ezzel

[1] *Jules Gay*, Henri Sainte-Claire Deville. Sa vie et ses travaux, Paris 1889 (Külön lenyomat a Cosmos-ból, 1886); *D. Gernez*, Notice sur Henri Sainte-Claire Deville: Annales scientifiques d l'École normale supérieure, 3e série, XI, Paris 1894, Supplément 1—70. *Tison*, Henri Sainte-Claire Deville et son oeuvre scientifique, Revue du monde catholique LXIII, 488—503. ll.

[2] *F. X. Rűf*, Stimmen aus Maria-Laach XLIV, Freiburg, 1893. 51. l.

állapították meg azt a fontos tényt, hogy a kürtők füstölgésével a levegő szénsavtartalma nem gyarapodik.

Henri Sainte-Claire Deville is, miként testvére, Charles, a híres geologus, «egész életében hű maradt ahhoz a valláshoz, melyet már ifjú korában igen megkedvelt és melynek ölében akart meghalni.»[1] Egy alkalommal, halála előtt néhány évvel, azt az óhajtását fejezte ki, hogy barátja Louis Pasteur mondja fölötte a halotti beszédet. Lehet, hogy e kijelentésében elsősorban az a gondolat vezette, hogy ezzel súlyosan beteg barátjába némi erőt öntsön. De, jegyzi meg Pasteur életrajzirója, «akár a barátság szava volt ez, akár valamely más titkos óhajtásé, érezte, hogy őt senki sem ismerheti jobban, mint

[1] Cet éminent chimiste qui est resté toute sa vie fidèle à la religion qu'il avait appris à aimer dans son enfance, et dans le sein de laquelle il a voulu mourir *(Tison,* i. h. 489. l.) Phisieurs jours avant sa mort il demanda lui même les secours de la religion (u. o. 503. l.) — Charles és Henry Deville testvérekről Gay ezt mondja (Id. h. 21. l.): Unis dans la vie, ils le furent dans la mort. Ils la virent venir sans défaillance, et, après avoir appelé aux même le prêtre à leur chevet, ils firent leurs adieux à leur famille; ils laissaient à ceux qui les avaient aimés, avec le souvenir d'une vie sans défaillance, la suprême consolation, la seule efficare en une pareille douleur, d'une fin chrétienne, et l'espérance d'un revoir dans une autre région. U. o.: Les frères Sainte Claire Deville appartenaient par eux mêmes et par leurs alliances à ces vieilles familles françaises et catoliques... où les croyances les plus nobles et les plus élevées s'allient tout naturellement à une fière indépendance et à un ardent amour du travail.

Pasteur. Mindketten egyenlő szeretettel viseltettek a tudomány iránt, mindketten a hazaszeretetnek egyenlő helyet biztosítottak szivükben, mindketten biztak az emberi szellem jövő előhaladásában, mindkettőjüket egyenlő vallási szellem töltötte el a végtelenség titkai előtt.»[1]

[1] *R. Vallery-Radot,* La vie de Pasteur, Paris, 1901. 462. l.

VI. FÖLDRAJZ.

A FÖLDRAJZ területére itt csak rövid pillantást akarunk vetni. Tudvalevő, hogy «az egyetemes összehasonlító földisme» tulajdonképeni megteremtője *Karl Ritter* volt. Ritter 1779-ben született Quedlinburgban, 1820-tól berlini tanár volt és 1859-ben halt meg; «csak ő és az általa földerített módszer emelték a földrajzot a tudomány magaslatára.»

Johannes Janssen[1] mesterkézzel vázolta meg Ritter élet- és jellemrajzát s a többi között a nagy tudós nézeteinek vallásos oldalát is kellő módon kidomborította. «A legörvendetesebb a dologban az — így fejezi be rövid jellemrajzát — hogy Ritter egész 1859-ben bekövetkezett haláláig, ellentétben Alexander v. Humboldtal, sem az életben, sem a tudományban nem szegődött a hitetlenség vagy a modern bálványok szolgálatába, hanem mindenben határozottan a keresztény kinyilatkoztatás mellé állott. Az élő Istenbe és az emberré lett Isten-fiába, Megváltójába vetett erős hitével fényes és hathatós bizonyság ő amellett, hogy ez a hit távol áll attól, hogy ellenmondásban állana a természettudománnyal... ellenkezőleg egyedül ez tesz képessé a természet leg-

[1] Zeit und Lebensbilder I.[4] Freiburg, 1889. 113—179. ll.

bensőbb titkainak mély, széleskörű és élénk ismeretére.»[1]

«Ritter — mondja más alkalommal Janssen[2] — Franciaországban, Ausztriában, Angol- és Olaszországban megtett valamennyi utazását a tudomány

[1] U. o. 179. l. V. ö. *Ratzel*, Allg. deutsche Biographie XXVIII. 688: «Ritter hite annál igazibb és bensőségesebb lett, minél mélyebben behatolt a tudományokba.» — De Martius, a botanikus, enyhébb ítéletet mondott *Humboldt*ról is, mint Janssen. Martius, miután Humboldtnak az életerőről szóló véleményét fejtegette, azt mondja. «E nyilatkozatokból, valamint abból, hogy műveiben bizonyos célzatossággal vigyázott magára, nehogy valahogy az eszményiség területére átcsapjon, hitetlenségére akarnak következtetni. Én ezek ellenére is nem habozom kimondani, hogy az ő tudományának büszke hajója biztos, de mélyen elrejtett meggyőződés horgonya előtt állott. Ifjúsága olyan korba esett, mikor bizonyos körökben a jó modorhoz tartozott a vallásról nem beszélni. A gondolkodók szivük bensejében őrizték meggyőződésüket. Midőn később akadtak az egyházi mozgalomnál a becsületes hivők között álbölcselők is, az előbbiek hallgatást parancsoltak maguknak, ami nem ritkán félreértésre adott alkalmat. Azok közül, kik a tudományban és az életben tiszteletreméltó férfiak voltak, több ilyen «hallgatót» ismertem. Közéjük számítom Alexander v. Humboldot is. Ha tehetsége szerint kizártnak érezte magát és ki is zárta magát az elvont bölcselet teréről, ez még nem jogosít föl arra, hogy magas gondolatainak titkos világában kételkedjünk.» (Akademische Denkreden. Leipzig, 1866. 395—396. ll.) Mikor a Journal hist. et litt. XXIV. Liége 1857, 493. l. védelmezte Humboldot ama szemrehányással szemben, hogy «Kosmos»-ában az Istent sohasem említi, Humbold átküldte 1856-ból származó arcképének aláirását, melyben a természetet «Isten magasztos országának» mondja. (U, o. 541. l.)

[2] U. o. 163—164.

érdekében végezte és azon volt, hogy tudományos munkái Isten dicsőségére szolgáljanak.»

«Mindketten Isten kezében vagyunk» írta egy alkalommal nejének Triesztből, «annak az Istennek kezében, kinek hatalma országokra és tengerekre s a világnak minden határára kiterjed. Csak kegyessége és szeretete, mellyel ezt a világot fönntartja, csak ez mulja felül hatalmát, mellyel minden pillanatban óvja testünket és lelkünket minden balesettől, mely egyébként minden órában érhetne bennünket. Otthon vagy a távolban, ahol csak emberek laknak, mindenütt jelen van. Egy hajszál sem esik le a fejünkről, egy veréb sem a háztetőről akarata nélkül: nem természetes-e azért, hogy az ember egészen Istenre bizza magát, akinek akarata nélkül az egész világalkotmány már rég szétporlott volna s minden egyes teremtmény már rég elpusztult volna. A biztonság érzete és az a tudat, hogy hivatásom, állásom miatt nem szabad megelégednem azzal, hogy csak szaktudományom megállapított nagy igazságaival hirdessem az Úr örök dicsőségét és dicséretét — ami, hála Istennek, gazdag vagyoni állapotomat tekintve nekem úgyis kevés áldozatomba kerül — hanem kötelességem az igazságot rejtett helyén is fölkutatni, kötelességem — annyira, amennyire csekély erőm, eszközeim engedik, — legalább részben fölkutatni és némi világosságot vetni szaktudományom ama kérdéseire, melyek az emberi történelem számára fontosaknak látszanak: mindez — ismétlem — nekem teljes bizalmat nyujt vállalatomhoz, melyhez most Isten segítségével hozzáfogok.»

Ritter protestáns volt és pedig a katholikus egyházzal szemben nagyon is elfogult protestáns. Katholikusokat sértő támadások nem hiányoznak munkáiban. Annál figyelemreméltóbb dolog, hogy levelezéseiben azok között, akik élénk érdeklődéssel kisérték tudományos kutatásait, mily gyakran sorol föl katholikus papokat is, pl. Wimmer maderni, Mayer klagenfurti plébánosokat és másokat. «Ő első azok sorában — mondja Mayer lelkészről — kik a hazai természetrajzzal és földrajzzal foglalkoznak; leírhatatlan szivességgel és jósággal fogadott s mindent elkövetett, hogy szolgálatomra legyen. Tegnap az egész napot vele kellett eltöltenem és ez az oka, hogy csak ma, egy órával elutazásom előtt tudok levélíráshoz jutni; tegnap este 12 óráig velem maradt és nem tudott elválni, mert el volt ragadtatva, hogy hazáját, a kedves Karinthiát megkedveltem és összes nevezetességeit meg akartam ismerni. Elhalmozott újságokkal; tegnap igen érdekes kirándulást tettem vele.»

Általában, ahol csak katholikus világi papokkal és szerzetesekkel közelebbi érintkezésbe lépett, mindenütt igen kedvező benyomást szerzett azok tudományos képzettségéről, különösen az einsiedelni kolostorban és a velencei mechitaristáknál.[1]

Míg a földrajznak a szó szokott értelmében vett mai tudományos kezelése Ritterrel kezdődik és az ő nevével elválaszthatatlanul egybeforrott, addig a tenger fizikai földrajza és meteorologiája hasonló mó-

[1] *Janssen,* Zeit- und Lebensbilder, I. 172. l.

don vagy talán még inkább *Matthew Fontaine Maury* († 1873.) amerikai tengerésztiszt nagy nevéhez fűződik.[1] Maury 1807-ben született a virginiai Country Spottsylvaniában, 1825-ben mint apród a tengerészet szolgálatába állott és ily minőségben különböző tengeri utazásokban vett részt. 1839-ben lábát törte s ez alkalmatlanná tette a tényleges tengeri szolgálatra, de azokkal a munkáival, melyeket ezután íróasztalánál, a vízrajzi irodában Washingtonban végzett, a hajózás körül sokkal nagyobb érdemeket szerzett magának, mint egy hajó vezetésével szerezhetett volna. Ő volt az, aki a világ valamennyi tengerjáró hajója számára törvényt hozott. Maury észrevette, hogy azokat az utakat, melyeken a tengeren keresztüljártak, nem fontolgatással és számítással határozták meg, hanem egyszerűen csak hagyományos szokásra hagyatkozva választották ki. Az első kapitány valamely úton megkisérelte a hajózást és szerencsésen célhoz ért; a második, mivel ugyanoda akart eljutni, ugyanazon irányt választotta s így évszázados gyakorlat folytán kialakult bizonyos szokás és hagyomány; de eddig még senki sem kutatta, hogy a megszokott útirány egyúttal a legjobb-e. Pedig ha nem akar az ember fölösleges időt pazarolni, nem lehet mindegy, hogy melyik utat válassza és különösen nem szabad tengerre menni azzal az elvvel, hogy az egyenes út

[1] V. ö. A life of M. F. Maury, U. S. N. and C. S. N. Compiled by his daughter *Diana Fontaine Maury Corbin*, London, 1888. *Ad. Quetelet*, Annuaire de l'Académie de Belgique XL, Bruxelles, 1874. 291—341. ll. *E. du Hailly*, Revue des deux mondes mars 1858., Paris, 33—56, 414—444.

mindig a legrövidebb. Vannak a tengeren bizonyos víz- és széláramlatok, melyek ügyes fölhasználás esetén igen megrövidíthetik, ellenkező esetben pedig erősen meg is hosszabbíthatják az utat. Mivel még senki sem foglalkozott behatóbban ezekkel az áramlatokkal, Maury azon javaslattal lépett az amerikai kormány elé, hogy készíttessen azokról pontos térképet.

Hogy hol kell ehhez anyagot keresni, ez a kérdés már eleve tisztázva volt: a kapitányok útinaplóiban pontosan és esetenként föl volt jegyezve, hogy az Óceán meghatározott vidékein gyorsabban és lassabban haladtak-e előre és hogy milyen irányban tették meg az utat. De Maury, mikor a tengerésztiszteket használati célra készült naplóik átengedésére kérte, azoknál kezdetben nem talált meghallgattatásra. Legelőször tehát azt a sovány anyagot használta föl, melyet a haditengerészet könyvei nyujtottak.

Mikor azonban 1848-ban Baltimoreből Délamerikába azt az utat, mely eddig 41 napot vett igénybe, Maury térképe után 24 nap alatt tették meg, a jég megtörött. Az 1853. évben Brüsselben tartott nemzetközi gyűlés után csaknem az egész világ hajóraja Maury tervei szerint megfigyelő útra indult. Csaknem az egész földről közöltek vele megfigyeléseket; térképei tíz év mulva 140.000 példányban terjedtek el és államköltségen nyomtatták ki azokat. Azt a tudományos anyagot, melyet Maury évek során a századok száraz adataiból összegyűjtött, azután «A tenger fizikai földrajza» cimen nagyon lendületes munkában földolgozta. E könyv alaphangja körülbelül megegyezik egyéb műveinek alaphangjával.

«Nevezetes vonás Maurynál az igazi vallásos jellem, mely művében is visszatükröződik. Nem akarok itt a szent szövegre való gyakori célzásairól beszélni, ép oly kevéssé azon különös magyarázatokról, melyeket azoknak ad... A természeti jelenségek körül teljesített szakadatlan munkálkodása tényleg csak állandó megnyilatkozása a legmagasabb Bölcseség iránt érzett hálás érzületének, mely azokat igazgatja és minden új dologban új jelét látja a mindent átható összhangnak. Nem mintha ezzel az lett volna Maury szándéka, hogy munkája különösen a hit előmozdítására szolgáljon, de az ő szemében a tudomány és a vallás oly szoros kapcsolatban állanak egymással, hogy egyiket sem lehet fejtegetnünk anélkül, hogy a másikat is jobban meg ne világítsuk.»[1]

«Maury első vallásos nevelése és kedélyhangulata — mondja E. Douglas Archibald[2] — úgy látszik nagy befolyást gyakorolt nyilvános- és magánéletére. Fizikai földrajza sok kivonatot tartalmaz Jób könyvéből s ugyanattól a szellemtől van áthatva, mely *Bridgewater* hires könyveit sugallta és áthatja.» A Dél egyeteméhez intézett következő szavai szellemének ezt az oldalát világosan föltüntetik: «A csillagászat nagyszerű és fönséges, de végtelenségeivel és mérhetetlen tereivel csak elszédíti és lenyomja az embert. A fizikai földrajz ellenben cso-

[1] *E. du Hailly,* Revue des deux mondes 15. mars 1858. Paris. 443. l.

[2] Nature, 1888. augusztus 9. London and New-York, 1888. 340. l. Az University of the South Sewanee-ban (Tennessee) van.

dáival elragad, rendszerének értékes voltával megörvendeztet. A csillagászat nem tud az ember létéről, a fizikai földrajz azonban föltételezi létét és ama bibliai tanításban találja alapját, hogy a föld az ember számára van teremtve. Más fölfogással nem lehet ezt tanulmányozni, sem jelenségeit megmagyarázni».

Hogy mi a céljuk a ‚Bridgewater-könyveknek' cimük eléggé megmagyarázza: «Bridgewater értekezései az Isten hatalmáról, bölcseségéről és jóságáról, amint az a teremtésben megnyilatkozik».[1]

Maury e gondolkodásában megmaradt egész élete végeig. Leánya 1873. február 15-én Quetelethez ezt írta: «Szombati napon, február 1-én 12 óra 40 perckor sóhajtott utolsót összes képességeinek teljes birtokában, mikor is lelkét az Úr Jézus Krisztusnak

[1] Bridgewater Treatises on the power, wisdom and goodnes of God, as manifested in the Creation. London, 1833—1840. *Francis Henry Egerton* Earl of Bridgewater († 1829.) végrendeletében 8000 font sterlinget hagyott hátra egy munka jutalmazására, melynek célját említett cime eléggé mutatja. A királyi tudományos társaság elnöke, aki meg volt bizva, hogy a terv kiviteléről gondoskodjék, a kidolgozásra nyolc tudóst kért föl. E fölszólításra írták meg munkáikat: *Thomas Chalmers* «Az Isten hatalmáról, bölcseségéről és jóságáról, amint az a külső természet keretében az embernek erkölcsi és értelmi szükségeihez képest megnyilatkozik», *John Kidd* a külső természetnek az ember fizikai szükségeihez való alkalmazkodásáról, *Charles Bell* az emberi kéz célszerű alkotásáról, *William Kirby* az állatok szokásairól és ösztöneiről, *William Whewell* a csillagászatnak és az általános fizikának a természetes Isten-ismerethez való viszonyáról, *P. M. Roget* hasonló szempontból a fiziologiáról, *W. Buckland* a földtanról és ásványtanról, *W. Prout* a vegy-

ajánlotta és Istenhez imádkozott, hogy szólítsa őt magához e világból».[1]

Ritter és Maury nevei újból megerősítenek bennünket abban az igazságban, melyet már gyakrabban láthattunk. Míg a közepes tudósok közül sokan kevésre becsülték a vallást, a különböző tudományszakok igazi úttörői rendszerint jóindulattal viseltettek iránta vagy maguk is mélyen vallásosak voltak. Szükségtelen ezen jelenségek okaira közelebbről rámutatnunk; elég az, hogy ez tény; az már nem szorul bizonyításra, hogy ennek az igazságnak mekkora jelentősége van számunkra. Hogy valaki a tudománynak új lendületet adjon, hogy új nézőpontokat és új utakat nyisson, szüksége van éles és messzeható értelemre, szüksége van független szellemre, amely a fölmerülő tudományos vélemények előtt nem egykönnyen hajlik meg, ha az összes tudósok védik is, ha minden tanszékről hirdetik is azokat. Hogy ily szellemek igen gyakran mélyen vallásosak és keresztény érzelműek, de sohasem foglalnak el oly ellenséges álláspontot, mint sok közepes tehetség, nagy súllyal esik a latba, mikor a kereszténységgel szemben a természetbúvárok tekintélyére hivatkozunk.

Ezzel e tudományszaktól búcsut is vehetünk. Oly kérdések, melyek a vallásra elvi fontosságúak volnának, a tulajdonképeni földrajz terén alig kerülnek

tanról, meteorologiáról és az emésztésről. Bell és Buckland, részben Whewell és Kirby is európai hirű tudósok voltak.

[1] Il a rendu le dernier soupir en confiant son âme à Jésus Christ et priant Dieu de le retirer de ce monde. (*Quetelet:* Annuaire de l'Académie de Bélgique LX. Bruxelles, 1874. 337. l.)

szóba. Hogy azok a tudósok, akik a terjedelmes földrajzi kézikönyveket megszerkesztették, anarchisták voltak-e, mint *Elisée Reclus*, vagy vallásos emberek, mint pl. a derék *Wappäus*[1] vagy a Németországban nagy hirnévnek örvendő *H. A. Daniel*,[2] nem sokat határoz és azért ezt a bizonyítási teret ezennel elhagyjuk. Még kevésbbé volna célja annak, ha minden egyes földrajzi fölfedező utazásait elősorolnók és őket a kereszténységgel szemben elfoglalt álláspontjukról megkérdeznők. Ezen emberek közt is egész *Cameronig*[3] és *Sven Hedinig*[4] találkoznak egyesek, akik a veszély óráiban megemlékeznek Istenről és megmentésüket az ő oltalmának tulajdonítják. Az ilyen fölsorolás talán hasznos lehet annak, aki arról a hatásról akar beszélni, melyet a vallás a jellem és a kedély megacélozásában kifejt. De tudtunkkal a mai napig senki sem akadt, aki az afrikai vagy a sarki utazókra vallási kérdésekben mint tekintélyekre hivatkozott volna; ily

[1] Lásd alább, 318. l.

[2] Csak hirtelen halála akadályozta meg, hogy a katholikus egyházba be nem lépett. *Hülskamp*, Liter. Handweiser 108. és 109. l. Münster, 1871. 453. l.

[3] «Szivében telve hálával Isten iránt, kinek jósága oly sok veszélyben megoltalmazta» köt ki hazájában. Verney Lovett Cameron, Afrikán keresztül. Második német kiadás. Lipcse, 1877. 240. l.

[4] «Már a gondolat, hogy a fölszállást ma folytassam, istenkisértés számba ment volna.» Sven Hedin, Durch Asiens Wüsten I., Leipzig, 1899. 233. l. Valakivel, aki egyszer vétett ellene, szeliden bánt és azt mondta : «Nem terjesztette-e ki kezét fölöttem is a Mindenható, mikor életveszélyben voltam ?» U. o. II. 191. l.

nagyra ma még e merész vállalkozók tekintélye nem emelkedett. Igy ezután csupán arra szorítkozunk, hogy a földrajzi fölfedezők egész seregéből csak kettőt említsünk meg, akiket különös okokból nem lehet egészen elmellőznünk. Ezek közül az egyiket föntebb már megneveztük; ezt a helyet szemeltük ki arra, hogy működését közelebbről megismertessük. A másik mint csillagász is figyelmet érdemel, de mivel elsősorban földrajzi fölfedező, legcélszerűbb lesz, ha itt foglalkozunk vele. Ez a *két* férfiú: *Claude Desaulses de Freycinet* († 1842.) és *Antoine Thomson d'Abbadie* († 1897.).

A világot körülhajózó Freycinet-vel, akit hasonló érzelmek lelkesítettek, mint Cauchyt, már előbb találkoztunk.[1] E helyen tehát csak tudományos tevékenységéről kell egy pár szót szólanunk.

A XVIII. század végén az ausztráliai szárazföld ismerete még nem igen haladt előre; nevezetesen bizonytalanságban voltak afelől, nem folytatódik-e az északi karpentariai öböl dél felé és nem osztja-e két külön részre az egész szárazföldet. Hogy ezt a kérdést eldönthessék, a francia kormáy 1800-ban Baudin vezetése alatt bizottságot küldött ki, amelyben Freycinet, mint 21 éves fiatalember, szintén résztvett. Ebben a különben nem igen sikeres vállalkozásban annyira kitüntette magát, hogy nemcsak tiszti rangra emelték, hanem egy külön vállalat vezetését

[1] Lásd föntebb 56. l. — V. ö. életrajzára vonatkozólag *Friedr. Embacher,* Lexicon der Reisen und Entdeckungen. Leipzig, 1882. 121. l. Nouv. biographie générale XVIII. Paris, 1885. 843–852. l. *Fr. Grille:* L. de Freycinet. Paris, 1853.

nevezetesen a Tasmania mellett levő Hunter sziget fölfedezésére irányuló vállalatot is reábizták. Hazatérésük után Freycinet volt az, aki az összegyüjtött földrajzi anyagot földolgozta és kiadta.[1] Alig fejezte be ezt a munkát, mikor már is új tudományos vállalat élére állították; ennek tervezett célja és föladata az volt, hogy különböző földrajzi szélességeken végzett inga-megfigyeléseivel a föld alakjának meghatározását előmozdítsa, hogy megfigyeléseket eszközöljön a földi mágnességről és végre, hogy ismeretlen állatokat, növényeket és ásványokat gyüjtsön. Mint az Uránia korvéta (háromárbócos) parancsnoka Freycinet, 1817. szept. 17-én Toulonban tengerre szállt. Legelőbb is Rio de Janeiróban, a Jóreménység fokánál és Mauritius szigetén tették meg a kivánt megfigyeléseket, azután tovább utaztak a Freycinet által már előbb fölkutatott vidék, Ausztrália délnyugati sarka felé. Timor fölött északi irányban nagy körívben körülhajózták a Marianákat és a Sandwich szigeteket, majd Ausztrália szárazföldjét és Sydneyben végzett rövid tartózkodás után tovább folytatták útjokat a Horn fok felé. Falksland sziget közelében az Uránia jelentékeny sérülést szenvedett. De a hajóteher legnagyobb részét mégis sikerült megmenteniök és új hajót vásárolniok, melyen Freycinet 1820. november 13-án három évi távollét után Le Havreban újra kikötött. 18.862 tengeri mértföldet tett meg, fizikai megfigyeléseiről

[1] Voyage de découverte aux terres australes pendant les années 1800 à 1804,[2] 4 kt. Páris, 1824.

31 negyedrét kötetnyi följegyzést hozott magával; a természettörténet számára az eredmény: 4 emlős-faj, 45 új madár-faj, 30 új hüllő-faj volt; az alsóbbrendű állatok, növények stb. ismeretét is ennek megfelelően előmozdította. Visszatérése után Freycinet majdnem kizárólag összegyüjtött tapasztalatai gondos kidolgozásával foglalkozott, mely 13 negyedrét kötetben 4 térképpel jelent meg. Halálakor még 3 kötet várt kiadásra. Ezek közül kettő: a magnetizmusról és ásványtanról szóló kötetek megjelentek, a harmadik az óceániai nyelvekről szóló rész, mely némelyek véleménye szerint legértékesebb munkája, sohasem látott napvilágot.

Az a másik fölfedező, akiről említést tettünk, egészen más téren szerezte babérjait, mint Freycinet. «Neki nem sziklákkal és zátonyokkal, nem széllel és hullámokkal, hanem tudatlansággal és egy félvad nép babonájával s politikai gyanakodásokkal szemben kellett igen nehéz küzdelmet vívnia, melyet bámulatos akaraterővel és állhatatossággal harcolt végig.»

Antoine Thomson d'Abbadie[1] régi francia család sarja, 1810-ben született Dublinban, ahol atyja, mint a forradalom számüzöttje, menedéket talált. De 1813-ban már visszatért szüleivel Franciaországba. A természettudományok korán fölkeltették érdeklődését, különösen a távoli vidékeken megtett fölfedező

[1] Revue des quest. scient. XLI. Louvain, 1897. 598. l. *Radau:* Revue des deux mondes, 1 févr. 1867. Paris, 722—736 l. *Hatt:* Comptes rendus de l'Académie de Paris CXXVI. (Paris, 1898.) 173—181. l. Közölve a Cosmos-ban, 5 févr. 1898. Paris, 182—186. l.

utak, ahol új dolgokat és ritkaságokat kutathatott föl és veszélyeket kellett kiállania; ahol alkalom kinálkozott a kereszténység elterjesztésére vagy újból való fölelevenítésére: különösen ezek foglalkoztatták a fiatal ember gondolatait, kit családjának nagy vagyona fölmentett a kenyérkereset gondjaitól. Korán magára vonta figyelmét a még oly kevéssé ismert sötét világrész és Bruces abessziniai utazásai elhatározását ezen ország felé irányították. Utazók elbeszélése szerint voltak ott a Tana-tó partján paloták, romok, könyvek, tudósok, irodalom, szóval minden, ami a szellemi műveltséghez tartozik. Az ily dolgokban való búvárkodás jobban vonzották, mint az egészen barbárok között való utazás. Azt is gondolta, hogy az abessziniaiak között nem fog akadályt gördíteni az izlam fanatizmusa és — mondja ő maga — «mivel tudtam, hogy idővel megváltoztatták hitüket, azért föltettem magamban, hogy munkálkodni fogok annak visszaállításán. Abban a reményben ringattam magam, hogy a néger faj eredetét sikerül kiderítenem, hogyha átkutatom azt a vidéket, ahonnét származtatták magukat. S végre új világosságot reméltem vetni a Nilus forrásaira.»[1] Azt hitte, hogy mindezt két-három év alatt véghezviheti. Vállalkozásához való előkészületképen d'Abbadie hat éven keresztül fáradozott a szükséges tudományok elsajátításán; mielőtt megkezdte munkáját, Arago tanácsára még rövid időre Brazilia egyenlítő körüli vidékeire utazott, hogy a földi mágnesség tanulmányozásához tájékozódást szerezzen.

[1] Revue des deux mondes. 724. l.

Tíz évet szentelt ezután d'Abbadie Abesszinia háromszögmértani fölmérésére s ennek eredményeképen elkészítette az ország földrajzi térképét, az addig alig ismert déli területet is odaértve. Az a terület, melyet átkutatott, körülbelül oly nagy, mint Franciaország; az általa fölvett legészakibb pont a legdélibbtől oly messze esik, mint Calais Saragossától. Ezen a területen körülbelül 900 pontot mért föl fekvés és magasság szerint; ezt a munkát egészen egyedül önmaga végezte azon módszer szerint, melyet előbb magának kellett kitalálnia; és teljesítette azt a kedvezőtlen éghajlat ellenére, fáradalmak és nélkülözések mellett, nem törődve vad állatokkal, legyőzve az úttalan utak akadályait, sőt mi több, mindezt ellenséges érzületű lakósok között

Majdnem emberfölötti bátorságának bizonyítékául csak egy példát hozunk föl. Miután 1838-ban Massava felől behatolt Abesszíniába és mérnöki munkáját megkezdette, nemsokára meggyőződött, hogy módszere és eszközei nagyon tökéletlenek. Elhatározta tehát, hogy visszamegy Franciaországba és jobb eszközökkel, újonnan kieszelt módszer szerint az egész munkát újból elülről kezdi. 1839. elején Párisban volt, 1840. január végén ismét Massavában és megkisérelte másodszor is az Abbessziniába való bejutást. De a bennszülött helytartó megtagadta tőle a bemenetelt és hogy szerencsétlensége teljes legyen, még valami szembaja is támadt d'Abbadie-nek. Adenben, ahol orvoslást keresett, az angol kormányzó elutasította. Visszatért Afrikába s most délről tett kisérletet, hogy Abesszinia földjére jusson. Két külön-

böző helyen is tett kisérletet s mindkét kisérlete meghiusult. De mindezen balszerencsében d'Abbadie még mindig nem vesztette el kedvét. Északon új kisérletet tett s az végre három hónapi fáradság után sikerrel járt.

«Csak csodálkozni tud az ember — mondja Hatt[1] — ennek az önmegtagadásnak, ennek az akaraterőnek szemlélésekor, mikor a tudomány iránt való szeretet egy embert arra késztet, hogy legszebb éveiben a legmostohább és legkeményebb sorsra kárhoztassa magát. Mert d'Abbadie oly szigorú erkölcsű ember volt, hogy az abesszíniek azt hitték róla, hogy szerzetes. Európában kételkedéssel fogadták a házasságáról szóló hírt.»[2]

Hozzá d'Abbadie munkája pontosabb, mint rendesen az utazók fölvételei szoktak lenni. Az igaz, hogy d'Abbadie helyrajzi fölvételeit meggyanúsították, de egy igen éleslátású német földleíró mégis a legnagyobb elismerés hangján nyilatkozott róluk.

Mivel Petermann még d'Abbadie térképeinek megjelenése előtt térképet készített északkeleti Afrikáról s ennek elkészítésében a francia utazónak már nyilvánosságra hozott számadatait föl kellett használnia,

[1] Comptes rendus CXXVI. 176. l.

[2] Hogy miben rejlett d'Abbadie akaraterejének rugója, ő maga előadja 1852. augusztus 1-én Clifford lordhoz intézett levelében. (Annales de la Propagation de la foi XXIV. Lion, 1852. 444—445. l.) Massava éghajlatáról azt mondja: L'activité morale doit s'y affaiblir chez ceux qui ne retrempent pas leur âme aux sources élevées de la prière et de l'espérance. (U. o. 446. l.)

jó alkalma nyilt arra, hogy megvizsgálja azt a rendkívüli gondosságot, mellyel d'Abbadie dolgozott, hogy megcsodálja azt a lelkiismeretességet és azt a nagy fáradságot, melyet a számítások és fölmérések közzététele megkívántak.

«Örvendünk, hogy ama meggyőződésünknek adhatunk kifejezést, hogy d'Abbadie utazásait és munkáit a legjelesebb, legérdemesebb és legterjedelmesebbek közé kell számítanunk, amit csak egész Afrika fölmutathat. Nem tudunk Afrikában más vidéket, melyről utazók útján oly pontos fölvételeink volnának, mint Abessziniának erről a részéről és csak ott ismerjük hasonló mértékben vagy talán jobban a vidéket, ahol európai vezérkar és hadimérnökök dolgoztak az európai kormányok számára. Ez pedig, tudvalevő, a fekete földrész igen kevés helyén fordul elő, Algir, Egiptom stb. kis részében.»[1]

A földrajz kiaknázásán kívül d'Abbadie egy 234 aethiópiai kéziratból álló gyüjteményt hozott haza magával, mely az európaiak közt a legérdekesebb és az amhara nyelv egy szótárát, mely 15.000 szót tartalmazott. Itthon összegyüjtött megfigyeléseinek kidolgozására szentelte idejét, melyek lassankint nyilvánosságra is kerültek. Egy katholikus missziós pap, Sapeto, követte d'Abbadiet Abessziniába való első behatolásakor és d'Abbadie fáradozásával úgy észa-

[1] *A. Petermann,* Mitteilungen. Gotha, 1864. 38, 116. l. *Embacher* is azt mondja (Lexicon der Reisen und Entdeckungen. Leipzig, 1882. 1. l.), hogy d'Abbadie kutatásait «igazságtalanul» vették gyanúba. Későbbi utazók minden gyanútól tisztázták őt.

kon, mint az ország déli részén misszióállomást létesített.

Az említett munkák kidolgozása mellett még más téren is fáradozott d'Abbadie a tudomány előhaladása érdekében. Igy a földméréshez szükséges eszközöket tökéletesítette, megadta a lökést arra, hogy 1882-ben a Vénusz elvonulásának megfigyelésére fölhasználják a fényképészetet és különösen éveken át foglalkozott egy ritka jelenséggel: a magasságvonal ingadozásával, melyet a hullámoknak a föld rugalmas kérgére való rácsapódásából igyekezett kimagyarázni.

Nem maradt azonban állandóan a dolgozószobában. 1851 júliusában Norvégiában találjuk, 1860 júliusában Spanyolországba ment a napfogyatkozás megfigyelésére. 1882-ben Szent-Domingo szigetéről megfigyelte a Vénusz elvonulását. Még hetvenötéves korában is tanulmányútra adta magát földmágnességi kutatások céljából. Ezen útja Athenen, Alexandrián, Kairón és Suezen vezetett keresztül Adenig és azután vissza Suakimon s a Nilus völgyén át Jeruzsálembe, Konstantinápolyba, Piräuszba, Nápolyba és Rómába. Mivel nem voltak gyermekei, azért 1895-ben a tudományos akadémiára hagyta délfranciaországi birtokát, Abbadiát, melynek évi jövedelme 20.000 frank és azonfölül még 400.000 frankot azzal a meghagyással, hogy egykori birtokán tudományos műtermeket, megfigyelőhelyeket, különösen pedig egy csillagvizsgálót állíttasson föl egy 500.000 csillagról szóló csillagjegyzék megszerkesztésére. A munkának 1950-re kell elkészülnie; kivitelével szerzeteseket bízott meg.

D'Abbediet buzgó katholikusnak ismerték. Ez a körülmény némelyek szemében akadályt gördített az akadémiába való fölvétele elé, de amint d'Abbadie Arago szobrának leleplezésénél tartott beszédében maga mondotta,[1] ez az egyebekben kétkedő tudós ezeket a méltatlan fondorkodásokat meghiusította.

Körülbelül egy évvel d'Abbadie előtt egy más tudós járt Abessziniában, *Wilhelm Schimpler*, kinek az volt a célja, hogy az ország növényvilágát átkutassa. Testvére volt annak a hires botanikusnak, aki a növényekben a levélállás csodálatos törvényét föltalálta. 1843-ban Abessziniában katholikussá lett,[2] egy bennszülött nővel házasságra lépett és 1878-ban bekövetkezett haláláig az országban maradt.

D'Abbedienak Abessziniában szerzett tapasztalatai egy más afrikai országban végzett fölmérési munkálatokra is haszonnal jártak. Mielőtt *Élie Colin*, jezsuita hithirdető 1888-ban Madagaszkárba utazott volna, hogy ott csillagászati megfigyelő-állomást létesítsen, kikérte a híres utazó tanácsát és értékesítette azokat nagyarányú földmérési munkálataiban,

[1] À propos d'une candidature à l'Académie des sciences, un membre objecta que le candidat était un ardent catholique. Nous n'avons pas, dit Arago, à disséquer ce qu'il y a de plus intime dans l'homme, ce qu'il a de régler à sa guise; nous n'avons à examiner que les travoux de M. d'Abbadie; ses opinions religieuses ne sont pas de notre domaine. Quant à moi, ajouta le secrétaire perpétuel, je porte envie à ceux qui croient. (Revue des quest. scient. XLI. Louvain, 1897. 604. l.)

[2] The Journal of the R. geographical Society of London XIV. London, 1844. CXI. Annales de la Propagation de la Foi XVII. Lyon, 1845. 274. l.

melyeket *Roblettal*[1] együtt végzett. Ez utóbbi már 1888-ban közzétett egy térképet Madagaszkárról, mely e sziget középső részére vonatkozólag saját mérésein alapult. Álljon itt erről a térképről egy szakember véleménye: «A legjobb ajánlólevél, melylyel egy madagaszkári térkép egyáltalában rendelkezhetik, a szóban forgó térképet is teljes joggal megilleti s ez abban áll, hogy a sziget leghivatásosabb ismerője, Grandidier, elismerőleg nyilatkozott róla. Ennek az elismerésnek Grandidier a párisi földrajzi társasághoz intézett szakvéleményében oly módon adott kifejezést, hogy a térkép készítőjét a társaság aranyéremmel tüntette ki».[2]

Hasonló elbirálásban részesült a két madagaszkári tartomány speciális térképe is, melyeket a *Roblet* és *Colin* gyüjtötte adatok alapján *Grandidier* készített. «A térképeknek minden szemlélőt csodálattal kell eltölteniök e három férfiú munkássága iránt, akik Madagaszkár nagy részéhez oly fölvételeket készítettek, hogy Európának egyes részei nem dicsekedhetnek hasonló térképpel, méltán sorakoznak

[1] V. ö. *Colin*, Comptes rendus CXVIII. Paris 1894, 510—514. l.; 570—573. l.; CXXVII. (1898.) 708—711. l.; CXXVIII. (1899.) 716—718. l.; CXXXVI. (1893.) 1298. s köv. l. Les études géographiques à Madagascar, La Géographie, Bulletin de la soc. de Géographie II. Paris, 1900. 183—198. l. *Roblet* elbeszéli azokat a fáradságos munkákat, melyek térképe előállításával jártak, Études religieuses LIII. Paris, 1891. 482—492. l.; v. ö. XLV. (1888.) 450—452. l.

[2] *A. Supan*, Geograph. Literatur-Bericht für 1899. Beilage zum 35. Band von Dr. *A. Petermanns:* Mitteilungen. Gotha, 1889. 73. l.

azok az európai vezérkari mérnöktisztek munkái mellé.»[1]

1903. december havában a tudományos akadémia Colinnak itélte oda a fizikai-földrajzi díjat. Az a terület, melyet fölmért, közel 31.000 km-nyi terület volt.[2]

[1] U. o. Literatur-Bericht für 1895. Beilage zum 41. Band 117.

[2] Comptes rendus CXXXVII. Paris, 1903. 1118. s köv. l.

VII. ÁSVÁNYTAN.

Amint a XIX. század csillagászattanának Bessel szavai szerint katholikus pap volt előharcosa, még inkább áll ez a tudományos kristálytanra vonatkozólag. Alapítója a szó valódi értelmében egy papoktól vezetett párisi kollégium egyszerű tanára volt.

René Just Hauy (Haüy)[1] 1743. február 28-án született Oise departement egyik kis falujában. Atyja szegény takács volt, aki nagynehezen tengette életét. Úgy látszott, hogy legidősebb és tehetséggel megáldott fiának nincs másra kilátása, mint arra, hogy hasonló módon keze munkájával keresse meg mindennapi kenyerét és tehetségét ezen közönséges foglalkozásban lássa eltemetve.

Szerencsére Hauy szülőhelyén volt egy premontrei perjelség és a fiatal René kimondhatatlan hajlamot érzett magában az ájtatossághoz. A premontreiek perjele figyelmessé lett a gyermekre, aki oly áhitattal viseltetett az egyházi szertartások iránt, vele folytatott beszélgetései alatt fölfedezte rendkívüli tehetségét és azt tanácsolta szüleinek, hogy keressenek

[1] *Cuvier,* Recueil des éloges historiques, lus dans les séances publiques de l'Institut royal de France III. Paris, 1827. 123—175. l.

számára helyet Párisban. Ez azonban nehezen ment. Mindenekelőtt karénekesi állást volt kénytelen elfoglalni a fiatal Hauy, később pártfogói a navarrai intézetben szereztek neki helyet. Az intézetben mint tanuló annyira kitüntette magát, hogy tanítói kivitték, hogy tanulmányainak befejezte után mint tanár belépjen kötelékükbe. E szerény állásban működött néhány esztendeig a navarrai intézetben, később pedig Lemoine biboros intézetében. Szük hatáskörében megelégedettnek érezte magát, előléptetésekre nem gondolt s a természettudományokról ekkor még alig volt valami ismerete.

Csupa kedvtelésből, hogy egyik tanártársának örömet szerezzen, elkezdte a növénytant tanulmányozni. Lemoine intézetében élt egy igen tudós ember, névleg Lhomond abbé, kinek ügyes tolla volt, de fényes tehetségét egészen az ifjúság nevelésére szentelte és csak az ifjúság számára írt kis könyvecskéket, melyek mindenfelé nagy elterjedésnek örvendtek. Őt választotta Hauy lelki vezetőjének, elkisérte sétái alkalmával és vigasztalta betegségében. Lhomond sétáikon botanizált. Hauy, aki ezen kedves tudományról eddig mit sem tudott, elhatározta magában, hogy a szünidőben otthoni tartózkodása alatt legalább annyit el fog sajátítani valamely a növénytanban jártas premontreitől, hogy Lhomondot a viszontlátáskor tudásával meglepje és megörvendeztesse. Tervét keresztül is vitte. Lhomond-nal tett első sétája alkalmával egész sereg növénynek meg tudta mondani nevét Linné-féle elnevezés szerint.

Ezzel megtette az első lépést egy eddig ismeretlen

területre, mely őt később mindig tovább és tovább csalogatta. Szorgalmasan látogatta a füvészkertet, mely az intézet mellett feküdt, amikor egy napon Daubenton mineralogus kiséretében oda tanulókat látott belépni, hozzájuk csatlakozott és itt oly tárgyra bukkant, mely figyelmét még jobban lebilincselte, mint a növénytan.

Mint érett ember fogott e tanulmányokhoz és azért önállóbb itélettel is végezte azokat, mintha ifjú korától foglalkozott volna e tudományszakkal. Különösen egy dolog lepte meg az ásványoknál. Míg a növényeknél minden külön rész, ha mindjárt oly bonyolult is, de lényegében mindenkor hasonló szerkezetű, addig az ásványoknál ezt az állandóságot nem találta. Majd ilyen, majd olyan kristályalakban jelent meg ugyanaz az ásvány. Mialatt Hauy ezen a jelenségen töprengett, az a szerencsétlenség érte, hogy egy hasábos mészpátkristály-gyüjteményt földre ejtett, aminek következtében egy kristály eltörött. A törés helyén a lap ép oly simának látszott, mint a prizma külsején, mintha csak a széttört kristályból új kristály keletkezett volna, melynek lapjai azonban a prizmalapoktól nagyon elütöttek. Hauy megvizsgálta a lapokat és nagy csodálkozására azt találta, hogy azok épen olyanok, mint az izlandi mészpát kristálylapjai, t. i. ferdényalakúak (romboid). Egy gondolat villant meg a tudós agyában. Hátha ebben rejlik annak a talánynak megoldása, ami őt oly igen foglalkoztatta? Hátha a különböző kristályalakok, melyekben egy és ugyanazon ásvány előfordul, úgy csoportosulnak, hogy utolsó,

még jegecesedő részeik mind ugyanazon kristályalakot mutassák. Hauy itt tényleg helyes nyomon járt. Eszméi világánál fáradhatatlan türelemmel továbbhaladt és széleskörű tanulmányaival lerakta az újabb tudományos kristálytan alapjait.

Jóllehet kitüntetésekkel halmozmák el és egész Európában ünnepelt tudós volt: Hauy mégis olyan maradt, amilyen mindig volt, szerény és kötelességtudó pap. Midőn az akadémiai előadásokat látogatni kezdte, kissé ósdi alakú papi talárban jelent meg, úgy hogy barátai attól féltek, hogy ruházkodása akadályt fog gördíteni az akadémiába való beválasztása elé. Hauyt azonban nem lehetett rábirni, hogy letegye ruháját, melyet a tulajdonképeni papi ruhának tartott mindaddig, míg egy sorbonnei tudós nem mondott a dologról szakvéleményt. Midőn 1792-ben az esküt megtagadó papokat börtönbe hurcolták, Hauyt is elfogták a forradalom emberei. Papirjait lefoglalták, kristályait széthányták, őt magát pedig több tanárral egyetemben a szomszéd Saint-Firmin-i szemináriumba hurcolták, melyet fogháznak rendeztek be.

Ezalatt tudós barátai közbenjártak a kiváló férfiúért és kieszközölték szabadonbocsáttatását. Hauy eleinte nem akart ezzel az engedelemmel élni. Fiókos ládáit a benne levő kristályokkal együtt elhozatta és cellájában ép oly megelégedett volt, mint otthon. Nagynehezen lehetett csak rábírni, hogy legalább a következő napon hagyja el fogságát.[1]

[1] Cuvier azt mondja, hogy ép egy nappal a szeptemberi mészárlás előtt hagyta el fogságát. De Isidor Geoffroy Saint-

Érdekes, hogy a forradalom nem háborgatta többé az ártatlan tudóst. «Míg Lavoisiert fogságba vetették, Bordát és Delambrét megfosztották hivataluktól, Hauyt, esküt megtagadó pap létére, aki mindennap rendesen végezte papi teendőit, nem bántották, benyujtott folyamodványaival szabadon siethetett társainak segítségére. Ezt meg is tette halogatás nélkül és anélkül, hogy ezért kellemetlensége lett volna.»[1]

Még a forradalom ideje alatt befejezte a kristálytanról szóló nagy müvét.

«Nagy adatgyüjtemény birtokában — mondja Cuvier erről a munkáról — melyhez minden oldalról hoztak neki különböző ásványokat, ismeretekben gazdag és lelkes ifjak segítségével, akik a politeknikán nyerték kiképzésüket és akik közül ma már többen tudós mineralogusok, hamarosan kipótolta azt az időt, melyet más irányú tevékenységben töltött el és néhány év leforgása alatt létrehozta azt a csodálatraméltó művet, melyről el lehet mondani, hogy azt a szolgálatot tette Franciaországnak, amit a körülmények kissé későn adtak meg Hauynak: századok mulasztása után első helyet szerzett hazájának a természettudománynak ezen szakában. Ebben a műben valóban a legszorosabban egyesül két olyan főtulajdonság, melyeket ritkán lehet együtt találni.

Hilaire atyjának életleírásában, akinek jelentékeny érdemei vannak Hauy kiszabadítása körül, azt mondja: Aug. 14-én este 10 órakor üzeni meg Hauy szabadulását, a következő napon Hauy elhagyja a fogságot. (Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1847. 14. l.)

[1] *Cuvier,* Recuil des éloges historiques, III. 153. l.

Először is a munka eredeti fölfedezésen alapszik, mely egészen alkotójának lángelméjéből származott, és másodszor ezt a fölfedezést ugyancsak lángelméje vezetése mellett tökéletesítette és kiterjesztette a legcsekélyebb ásványi változatokra. A szerkezet, kiválóan pontos részletezés, minden nagyszerű benne; tökéletes, mint maga az elmélet, melyet előad.»[1]

Dolomieu halála után Hauyt nevezték ki a múzeum ásványtan-tanárának. Vele új élet vonult be az intézetbe. A gyüjtemény megnégyszereződött és «az ásványtan iránt érdeklődők egész Európából ideözönlöttek, hogy a gazdag és szépen rendezett ásványgyüjteményt megtekintsék, de azért is, hogy meghallgassák a választékos, világos és különösen kedves tanár előadásait».[2] Legkiválóbb jellemvonása volt mindenkivel szemben megnyilvánuló jóakarata. «A legközönségesebb tanulókat úgy fogadta, mint a legtanultabb egyéneket; mert minden rendű növendékei voltak... Az elemi iskola növendékeit lakásába hivatta és összes titkaiba beavatta őket. Aztán újra öreg intézeti tanár lett belőle; a fiatalságnak majd minden játékában résztvett és sohasem engedte el őket jó uzsonna nélkül.»

Összes kitüntetései közepette, melyek fejét övezték, Hauy szokásaiban mindig az előbbi egyszerű tanár maradt. Az ebéd és vacsora, a fölkelés és lefekvés idejét sohasem változtatta meg; mindennap megtette sétáját és ezt is föl tudta használni arra, hogy

[1] U. o. 153. l. [2] U. o. 165. l.

másoknak szivességet tegyen. Az idegeneket útbaigazította, belépőjegyeket szerzett nekik gyüjtemények megtekintésére; sokan köszönhettek neki ilyen szolgálatot, anélkül, hogy tudták volna, kitől származik. Ósdi viselete, szerény külseje, csaknem mindig fölötte szerény beszédmodora nem is sejtették benne a híres tudóst. Egy napon sétája alkalmával két katonaviselt emberrel találkozott, akik párbajozni akartak. Fölvilágosítást kért tőlük viszálykodásuk okáról, azután kibékítette és egy vendéglőbe vitte őket, hogy egy pohár bor mellett megpecsételje közöttük a békét. Külső díszre és pompára Hauy egyáltalán nem sokat adottt. Elébe tették Európa legszebb drágakő-gyüjteményét és ő értekezést is írt a drágakövekről, de semmi mást nem látott bennük, csak kristályokat. Egy közönséges mészpátkristály szögén észlelt egy foknyi eltérés hamarább fölkeltette volna figyelmét, mint Indiának összes kincsei.

Különben Hauynak utolsó éveiben javára szolgált, hogy fiatalságától kezdve egyszerű életmódhoz szokott. A körülmények úgy hozták magukkal, hogy fizetése nagyon megcsökkent és azért kevéssel kellett beérnie. Mégis megérte hetvenkilencedik születésévét. Szobájában egyszer elesett s ekkor szerzett csonttörése ágyba döntötte és nemsokára halálát okozta. Betegségének fájdalmai között is megőrizte mások iránti jóindulatát, a Gondviselésben való megnyugvását, buzgó érdeklődését a tudomány iránt, amely tulajdonságok mindig kitüntették. Idejét imádság, munkájának új kiadására fordított gondok, nő-

vendékei s azoknak jövőjéről való gondoskodás között osztotta meg, kik munkálkodásában támogatói voltak. Hauy 1822. június 3-án halt meg. Tetteivel megmutatta, hogy lehet valaki korszakot alkotó tudós anélkül, hogy ellenkezésbe kellene jönnie Istennel és az egyházzal. «Bár egyaránt kitünt jámborságával és a tudományhoz való ragaszkodásával — mondja Cuvier, — mégis a legmagasabb tudományos elmélődések között sem tudta volna semmi sem visszatartani attól, hogy egyházának legcsekélyebb parancsát is elmulassza.» [1]

Egyes tudományos kérdésekben Hauy ellenfele, a vallás kérdéseiben azonban vele rokongondolkozású férfiú volt egy német tudós, aki szintén nagy érdemeket szerzett az ásványtan terén.

Midőn Leopold v. Buch a tudósok 1845-ben Nápolyban tartott gyűlésének végén Thiersch müncheni tanártól elbúcsuzott, azt kiáltotta még utána: «Üdvözölje nevemben Fuchsot Münchenben! Derék ember, valahányszor csak beszéltem vele, mindig tanultam tőle valami újat».[2]

Az a szerény természetbúvár, aki oly nagy ember szájából kapta ezt a fényes elismerést, Gümbel szerint is «egyike volt a XIX. század legnevezetesebb mineralogusainak» és mint tudós teljesen önálló gondolkodó.

«Elméjében a világos és tiszta ismereteknek gaz-

[1] Recuil des éloges hist. 168. l.

[2] Bulletin der k. Akademie der Wissenschaften. München, 18. Mai 1853. 214. l.

dag **tárháza volt — mondja róla Martius,**[1] — a dolgokat szerencsés fölfogással egy közös forrásra tudta visszavezetni, s ezt nem azok képzelmes latolgatásával vagy okoskodó szemlélődéssel érte el, hanem egyedül éles eszének munkájával. Fuchs a megtestesült értelem volt, fegyelmezett elme, aki fölvértezte magát bármely iskola előítéletei ellen. Nehezen lehetne irataiban csak *egy* helyet is fölmutatni, melyből arra lehetne következtetni, hogy a természetbölcselet csak egy percre is megihlette volna, ámbár az körülötte mindenfelé meghódította a szellemeket. Serényen kutatott és belemélyedt egészen tárgyába, de mindig a józan kétkedés elvét vallva, sohasem hagyott föl azzal a higgadtsággal és körültekintéssel, mely nélkül a cél ingatag, a pálya bizonytalan. Általános jellegű tételei nemcsak a kisérletek, hanem az ellenkisérletek próbatüzét is mindig sikeresen kiállották. Ellenvetéseiben, melyeket saját magának tett, ép oly találékony volt, mint rendszerek alkotásában és egy kutatását sem zárta le, mielőtt tárgyát más tényekhez való összes vonatkozásaiban vizsgálat alá nem vette volna, vagy kizárva azokat, vagy, ha kellett, számolva velük.»

Joh. Nepomuk Fuchs († 1756.)[2] a Regensburg

[1] Akademische Denkreden. Leipzig, 1866. 592. l.

[2] *Gümbel,* Allg. deutsche Biographie, VIII. 165—168. ll. Gesammelte Schriften des Joh. Nep. v. Fuchs. Zum ehrenden Andenken herausgeg. von dem Zentral-Verwaltungs-Ausschusse des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern. Redigiert und mit einem Nekrologe versehen von *Dr. Kajetan Georg Kaiser.* München, 1856.

mellett fekvő Mattenzellben, szegény parasztcsaládból született. A frauenzelli kolostor papjai részesítették az első oktatásban, akik lehetővé tették, hogy a tehetséges fiú a regensburgi szent Pálról nevezett volt jezsuita-gimnáziumot látogathassa. Fuchs orvosi tanulmányokhoz fogott, azonban megszerzett doktori oklevele ellenére orvosi minőségben sohasem működött, hanem egészen a vegytannak és az ásványtannak szentelte magát. 1805. óta Landshutban adta elő ezeket a tudományokat; 1823-ban Münchenbe hívták meg. Azok a munkák, melyeket Fuchs Landshutban és Münchenben végzett, különböző téren mozognak. Miután a vegyészek borszesz-lámpáját föltalálta és a forrasztócsövet tökéletesítette, egész sor külön kisérlettel lépett föl. «A lehető legegyszerűbb segédeszközök igénybevételével kisérelte meg az ásványok elemzését és mindamellett kiváló sikert aratott.» Híre, melyet ezzel szerzett, jelentékenyen növekedett, midőn Hauyval vitába elegyedett, és abból győzelmesen került ki. «Későbbi ásványtani, vegytani és teknikai kisérletei is sok fontos fölfedezésről tanuskodnak.» Döntő érvei arra nézve, hogy az ásványokban bizonyos vegyületek egymást fölváltva helyettesíthetik, valamint némely anyag alaktalan állapotára vonatkozó fölfedezése is, elméletileg nagy jelentőségűek. Fuchs ezenkívül különös figyelmet fordított arra, hogy tudományos munkáját az az életszükségletek kérdéseiben értékesíthesse. Így megjelölte az utat az ultramarin mesterséges előállításához, fáradozott a festészet tökéletesítésén, a cukornak répából való előállítása és a sörfőzés kö-

rül. Némely alkotását, «mint a napjainkban oly nagy fontosságúvá lett cementkészítést és a vízálló mésznek hazai (német) nyersanyagból való előállítását, az úttörő és alapvető alkotások közé kell sorolnunk». Fuchsnak egyik kedvenc találmánya volt a vízüveg és annak a falfestészetnél való értékelése, az ú. n. «sztereokrómia». Még halála előtt egy évvel is azon fáradozott, hogy tapasztalatait irón segítségével az aggkori gyöngeségtől remegő kézzel leírja.[1] Értekezésének végén búcsut vesz a világtól:

«Ezzel befejezem a sztereokrómiáról szóló részt, azt a munkámat, mely -- nem jelentéktelen kiadásaim mellett — több fáradságot és időt vett igénybe, mint többi munkáim együttvéve, amint azt több barátom is bizonyíthatja, akik segítségemre voltak nehéz helyzetemben. Ezeknek e helyen a legmélyebb hálámat fejezem ki. Mindenekelőtt azonban hálát adok Istennek azon kegyességeért, melyben engem, többé-kevésbbé mindig törékeny egészségű és most már elaggott szolgáját részesített s megengedte, hogy az itt előttem fekvő vízüvegművet és annak gyakorlati alkalmazását oly tökélyre emelhessem, hogy másoknak már könnyű legyen ezen az alapon továbbépíteni. A minden jó Adójának fölajánlom ezt áldozatul mindazzal együtt, amit mellette szenvedtem. Legyen áldása rajta!

Omnia ad majorem Dei gloriam!»

[1] Bereitung, Eigenschaften und Nutzanwendung des Wasserglases mit Einschlusz der Stereochromie. — Gesammelte Schriften, 260—285. l.

Ezek voltak Fuchsnak utolsó szavai, melyeket a nyilvánossághoz intézett. «Ez év (1856.) február havának közepe táján megbetegedett, ami különben az utóbbi években gyakran megesett vele és ami miatt testi ereje is annyira megfogyatkozott, hogy halálának közelségét ő maga is fölismerte és mondhatnám megfeszített lelki erővel készült a fontos pillanatra, épülésére szolgálva mindazoknak, akik szerencsések voltak őt látni. ‚Krisztus a világosság hazájába vezet bennünket', mondotta erőteljes hangon annak, aki Landshutban utolsó tanársegédje (asszistense) volt...[1] Életének utolsó évtizedében mind buzgóbban törekedett elsajátítani a vallás igazságait és róluk meggyőződést szerezni, bár sohasem hanyagolta el azokat. Beszélgetései, melyeket oly örömest irányított rájok, ép oly világosak voltak, mint mikor szakmájába vágó kérdésekről beszélt.» Hasonlóképen nyilatkozik róla Ringseis is a hires mineralogus fölött mondott emlékbeszédében:

«Fuchs a keresztény hit igazságaiba vetett szilárd

[1] U. o. Nekrolog XXVIII. — Fuchs munkáinak kiadójáról, Kajetan Georg Kaiserről († 1871.), a müncheni politeknikai iskola vegytani tanáráról egy emlékbeszéd ezt mondja: «Készséges türelemmel viselte el (halálos betegségében) a rámért szenvedéseket, mint ahogyan az igazi kereszténységtől áthatott lelkű ember szokta azokat elviselni. Katholikus hite volt szivének az a védett vára, ahol minden megpróbáltatásban föllelte önmagát». Életfölfogása naplójának azon rövid megjegyzésében tükröződik vissza, melyet egy őt ért súlyos baleset megemlítésénél mond: «Isten még más megpróbáltatást is fönntartott számomra». (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, IV. Berlin, 1871. 897—899. II.)

meggyőződésében élt és halt meg. Följogosítva érzem magam, de kötelességemnek is tartom, hogy az elhunytnak mélységes hitéről ezt a bizonyítványt kiállítsam. Mert 1805-től 1812-ig megszakítás nélkül együtt éltem vele Landshutban, közel négy évig látogattam vegytani és ásványtani előadásait. 1826. óta egészen haláláig, különösen az utóbbi években és az utóbbi napokban gyakran érintkeztem vele s tudom, hogy vallásos kötelességeit igen lelkiismeretesen végezte. Így életével és halálával újból bebizonyította azoknak a tudatlanságát és meggondolatlan vakmerőségét, akik azt állítják, hogy a természettudományok, különösen a földtan megfosztják az ósdi hitet éltető talajától».[1]

Francois Sulpice Beudant († 1852.) is kiváló mineralogus és szilárd meggyőződésű katholikus volt. Ő különösen a kristálytan kérdéseivel foglalkozott. Többször előadást tartott a katholikus vallás védelmére alapított «Institut catholique»-ban.[2] *J. F. L. Hausmann* († 1859.) mineralogus hivő protestáns volt. Wappäus ezt mondja róla:[3]

«Bölcseleti nézetei összhangban állottak vallásos meggyőződésével. Ha nem is tudott az élete későbbi folyamán föllendült vallásos életbe egészen beletörődni, mégis, hasonlóan e kornak annyi természet-

[1] *Ringseis,* Nekrolog auf Fuchs, közölve a «Wiener Kirchenzeitung» 1856. julius 18-iki számában. (459. l.)

[2] *Valson,* La vie et les travaux du baron Cauchy, Paris 1868. 205. l.

[3] Sitzungsberichte der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften, München 1860. 61. l.

búvárához, ő is hivő, jámbor ember volt, aki hive volt a keresztény megújulásnak és az életében reá nehezedő számos megpróbáltatást, állhatatosan és nyugodt megadással viselte el. Tudományszakában mozgó kutatásai nem lépték át vallásos meggyőződésének határait, nem ismerte a vallás és a tudomány között azt az összeütközést, amely némely természettudós szájában inkább nevetségesnek, mint komolynak látszott előtte.» Nemcsak eszének, hanem szivének is helyet engedett kutatásaiban s ő maga jogosította föl régi bensőséges barátját, Karl Rittert a szép kijelentésre: «Munkái Istent dicsőítő énekek voltak».

«1894. julius 6-án — így kezdődik egy emlékbeszéd — hirtelen és anélkül, hogy valami nagyon is korai halálát sejteni engedte volna, halt meg Párisban az a férfiú, aki a bányamérnökök büszkesége és a francia tudomány dicsősége volt. Amit a fizikai optika terén Fresnel, a delejesség és a villamosság elméletében Maxxell, a földtan körében Eduard Suesz végeztek, ugyanazt hozta létre ez a férfiú, nem is egészen húsz év alatt a kristálytan és az ásványtan terén. Valósággal megújította e két tudomány képét és munkásainak mérhetetlen, eddig ismeretlen vagy alig sejtett tereket nyitott meg s midőn a halála után következő napon a francia ásványtani társaság üléstermének mennyezetére arany betűkkel odavésette e tudósnak, *Ernest Mallardnak* nevét Hauy, Rome de l'Isle és Bravais örökké emlékezetes nevei mellé, senki sem tarthatta túlzásnak az elismerésnek e kiváló megnyilatkozásait, min-

denki meg volt győződve arról, hogy a kristálytan említett három híres megteremtője mellé méltóbb társat nem állíthattak volna.»[1]

Hogy a többi francia folyóirat hasonló hangon nyilatkozott az elhunytról, az érthető.[2] De a külföld is a legnagyobb dicsérettel adózott a francia természetbúvárnak. Kelvin lord már régebben «a század egyik legkiválóbb elméjének» nevezte Mallardot. Halála után a természettudósok oxfordi gyűlésén Fletcher azt mondotta róla, hogy «benne az ásvanytan egyik legjelesebb bölcselőjét sirathatja.»[3] Németországban Franciaország egyik legkitünőbb mineralogusának» nevezték s azt mondották róla, hogy «leginkább az ő munkálkodásának lehet köszönni, hogy az ásványtant ma kivétel nélkül mindenki az igazi tudományok közé sorozza.»[4]

Mallard munkái szélesebb körben természetesen nem kelthetnek ily lelkesedést. Leginkább számottevő munkái a kristályban levő tömecsek rendszerét iparkodnak megállapítani s ezek bennük megnyilatkozó éleslátása miatt, mellyel a jegeces testek külsőleg észrevehető tulajdonságaiból belső

[1] *P. Termier,* Bulletin de Société géologique de France, 3-me série, XXIII. Paris 1895. 179. l.

[2] De Lapparent, Annales des mines 9-me serie, Memoires VII., Paris 1895. 267—303. ll.; Wyrouboff, Bulletin de la Société franc. de minéralogie, Paris 1894. 248. l.

[3] V. ö. Lapparent, id. h. 297. l. Lapparent fölszólítására maga Kelvin lord tanúskodik ennek a mondásnak igaz voltáról.

[4] Wildermann, Jahrbuch, Freiburg 1895. 438. l.

szerkezetükre enged következtetni, korszakalkotó jelentőségűek. Ásványtani munkái mellett Mallard földtani munkákat is írt; a bányamunkásoknak számottevő szolgálatot tett a biztonsági lámpán végzett kisérleteivel, nemkülönben robbanó anyagoknak bányákban való alkalmazásával. Mallard 1872-ben előadást tartott Rive-de-Gierben «a föld történetéről». Halála után előkerült a beszéd kézirata; álljanak itt abból a következők:

«Az ember nem igen kevélykedhetik, folytonosan emlékezetében kell tartania, hogy ő csak kicsinyke pislogó tűz, mely igen rövid életű s melyet a legkisebb lehellet is elfújhat. De még kevésbbé szabad túlságosan kevésre becsülnie magát. Hiszen oly teremtmény ő, mely Isten képmására van alkotva és azért fürkésző lelkével a mindenség Teremtőjének terveibe és gondolataiba is bepillanthat. Ennek kell legnagyobb dicsőségvágyát képeznie a földön, a tudománynak arra kell szolgálnia, hogy e dicsőségszomját kielégíthesse...»

«Szerintem valódi nagyságunk, igazi fölényünk nem abban áll, hogy jobb fűtésünk, hogy jobb ruhánk van és hogy műveltebb környezetben élünk, mint atyáink, hanem abban, hogy többet tudunk, mint ők. Mi nem azért vagyunk a földön, hogy csak élvezzünk, hogy itt találjuk föl minden boldogságunkat. Siralmas állapot volna, ha az embernek csak ez volna a rendeltetése. Vallásunk azt mondja, azért vagyunk a földön, hogy Istent szeressük és neki szolgáljunk; a tudomány azt mondja, azért vagyunk itt, hogy megtanuljuk Isten akaratát

és gondolatait és megcsodáljuk azokat. Csak értsük meg jól: mindkettő ugyanazt mondja.»[1]

A többi tudóst, akik az ásványtanban érdemeket szereztek, a következő részben soroljuk föl.

[1] Il ne faut pas que l'homme s'exalte trop; il faut qu'il se rapelle sans cesse qu'il est une petite lumière vacillante, d'une éphémère durée, que le moindre souffle éteint. Mais il faut encore bien moins qu'il arrive à se trop mépriser. Il est vraiment une créature faite à l'image de Dieu et à se titre, il lui est permis d'entrer par sa raison dans les desseins et la pensée du Créateur de toutes choses. Ce doit être íci-bas sa plus haute ambition, et c'est cette ambition que la science lui permet de réaliser... Nous ne sommes poins ici-bas pour jouir et pour consommer. Triste fin que celle-là, si c'était la fin de l'homme. Non, nous sommes ici-bas, nous dit la religion, pour aimer et servir Dieu; nous sommes ici-bas, nous dit la science, pour tâcher de conprendre et pour admirer la volonté et la pensée divines: à bien les prendre, ces réponses n'en font qu'une. — Idézve Termiér által, id. h. 190. l.

VIII. FÖLDTAN.

HA A FÖLDTAN és a kereszténység egymáshoz való viszonya kerül szóba, elsősorban a mózesi teremtéstörténetre és arra a viszonyra szoktunk gondolni, mely a föld történetének újabb világánál közte és az újabb kutatások eredményei között kialakult. Hogyha ezzel a kérdéssel egész tüzetesen akarunk foglalkozni, a XIX. században is egész sor nagyédemű geologust találunk, akik azon voltak, hogy a tudomány és a Szentirás megegyezését ez irányban is kimutassák. Fényes példái ennek de Luc († 1817.), G. Cuvier G. († 1832.). Mac Culloch († 1835.), Fuchs († 1856.) Buckland († 1856.) Hugh Miller († 1856.), de Serres († 1862.) Hitchoch († 1864.), Fr. Pfaff († 1886.), Dana († 1895.), Dawson (1899.), W. Waagen († 1900.).

E helyen nem az a célunk, hogy a természetvizsgálók szavai a biblia és a természettudomány megegyezését kimutassuk. Mert először is a hitetlenekkel szemben nem igen szükséges az említett megegyezés bizonyítására súlyt helyeznünk. A földtani kutatások hajnalhasadását ezer évvel megelőzőleg már szent Ágoston annak a véleménynek adott kifejezést, hogy Isten a világot egyszerre, még pedig egy pillanat alatt teremtette, a mózesi teremtéstörténet hat napja nem egyéb, mint a különböző fajú és rangú teremt-

mények fölsorolása, kép, melyet a szerző azért alkalmaz, hogy annál érthetőbben kifejezésre juttasa, hogy minden teremtett lény a mindenható Isten műve.[1] Az egyház sohasem kárhoztatta ezt a véleményt. Ha tehát sikerülne a földtannak kimutatnia, hogy a bibliai teremtéstörténetet szó szerint magyarázni lehetetlen, ez csak annyit jelentene, hogy a Szentirás szóbanforgó részének helyes, természetes magyarázatát a szent Ágostontól taposott ösvényeken kell keresnünk.

Az bizonyos, hogy a tudomány biztos vívmányai és Isten helyesen értelmezett szava között ellenmondás nem lehet. Ámde kérdés, mik a földtannak biztos vívmányai és természettörténeti szempontból az isteni kinyilatkoztatásnak mi a helyes értelme? A Szentirás a természet dolgairól legtöbbször a nép fölfogása szerint beszél, azért a dolgok külső látszata után indul, lényegükbe nem hatol be. Hogy azután mikép kell érteni azt, ami az illető kifejezések mögött rejlik, abban a tudomány kétségbe nem vonható vívmányai igazítanak el. Azért a bibliai kifejezésmód és a tudomány megállapodásai között ellenmondásról szó sem lehet. Másrészt a földtan körében igen gyakran nehéz megvonni a határt a kézzelfogható eredmények és a többé vagy kevésbé valószinű föltevések között. Ami ma még uralkodó vélemény, 20 év mulva talán az emberi tévedések lomtárában foglal helyet. Azért

[1] Deum ab excordio saeculi primum omnia creavisse, quaedam conditis iam ipsis naturis, quaedam praeconditis causis. (*Aug.*, De genesi ad litt. 7., 28.) A Genezis hat napja értelmezésének történetét l. *F. de Hummelauernél*, In Genesim, Parisiis 1895., 49. és következő ll.

nagyon ajánlatos bizonyos óvatosság a bibliai és a természettudomány közt divatos egyeztető kisérletekben. Sokszor megtörtént, hogy tudós geologusok kedvenc nézeteiket belemagyarázták a Szentirásba és azokat a kinyilatkoztatás tanításaként védelmezték. Sokszor megpróbálták a Szentirás szövegét összhangba hozni a tudomány állitólagos eredményeivel, amelyek pedig nem is a tudomány, hanem az emberi tévedés szülöttei voltak.[1]

Mikor tehát a következő sorokban a bibliát tiszteletben tartó természetbúvárokra hivatkozunk vagy a mózesi természettörténetre vonatkozó nyilatkozataikat idézzük, az nem e nyilatkozatok miatt, mint olyanok miatt történik, nem is azért, mintha ezzel ajánlani akarnók azt az eljárást, mellyel az illető tudósok a Szentirás és a tudomány között keresték az összekötő kapcsot. Az ilyen nyilatkozatoknak vagy magának annak a ténynek is, hogy valamely tekintélyes geologus ragaszkodással csüng a Szentiráson, csak annyiban van itt értékük, amennyiben kétségtelen biztosítékot nyujt nekünk arra nézve, hogy az illető tudósok tudományszakuk elért vivmányai között nem találtak olyat, mely a Szentirással vagy a kereszténység egyéb alapelveivel és föltevéseivel nyilt ellenmodásban állana. Jeles geologusoknak a bibliába vetett hitét ebben az értelemben fogjuk fölhasználni bizonyítékul.

Ez fog szemünk előtt lebegni pl. mindjárt annál a tudósnál, akit föntebb koránál fogva első helyen

[1] V. ö. J. *Knabenbauer*, Stimmen aus Maria-Laach XLVI., 1894., 140—143. ll.

említettünk a természettudósok közt s akinek munkálkodása legalább részben már a XIX. századba esik. *Jean André de Luc*, (született 1727-ben, Genfben, meghalt 1817.-ben Windsorban), korának nagytekintélyű geologusa, buzgó védője volt a keresztény vallásnak. «Nem csodálatos az — írta Émery abbé 1803-ban Fesch biboroshoz,[1] — hogy egy protestáns ember akkora buzgalmat fejt ki a kinyilatkoztatás védelmében? Barruelnek azt mondotta, hogy fájlalná, ha életében volna egy negyedóra, melyet nem a keresztény kinyilatkoztatás védelmére fordított». Talán még csodálatosabb, hogy de Luc a katholikus vallást tartotta az egyedüli védőbástyának a hitetlenség ellen.

«Meg vagyok győződve — mondotta de Luc[2] — hogy a kinyilatkoztatást egyedül a katholikus vallás képes megőrizni; valamennyi protestáns egyház deizmusba vezet. Ha egy szerencsétlent jobb útra kellene térítenem, azt tanácsolnám neki, legyen katholikus».

De Luc munkái ma már elavultak, de az tény, hogy munkája alaposabb volt, mint az enciklopédistáké. Erről tanuskodik az az ember, akinek itéletében bátran megnyugodhatunk. G. Cuvier[3] több ízben említi kora legnagyobb geologusai közt, egy sorba állítja Pallas-szal, Sansurrerel, Wer-

[1] Vie de M. Émery II., Paris 1862., 31. l.

[2] U. o. 32., V. ö. *Elie Méric*, Hist. de M. Émery II., Paris 1885., 217., 219. l.

[3] Rapport hist. sur les progrès des sciences naturelles et physiques depuis 1789. et sur leur état actuel, présenté au gouvernement de 6. févr. 1808. Paris 1827., 161., 166. l.

ner iskolájával, majd Dolomien-vel és Ramond-nal. Egyébként is nagy tisztelettel szól műveiről.[1] L. C. Leonhard szerint de Luc «egyike volt kora legélesebb eszű geologusainak,» «akinek érdemei tudtunkkal nem szorulnak bizonyításra».[2]

G. *Cuvier*, a nagy zoologus és geologus is, mint ismeretes, hivő keresztény volt és ennek a meggyőződésnek többször kifejezést adott. «Ami szent könyveink, — így szól pl. abból az alkalomból, mikor a természettudomány ápolására serkent, — mindjárt kezdetben szemeink elé állítják a Teremtőt, amint teremtményeit odavezeti az első ember elé és megparancsolja neki, hogy nevet adjon azoknak.» Szerinte ezt az eseményt allegorikusan kell magyarázni. «Elég világosan tanít ez első kötelességünkre, mely abban áll, hogy a természet alkotójának jósága és bölcsesége mindenhatósága műveinek kitartó tanulmányozása útján áthasson bennünket».[3]

Pasquier, aki 1833-ban a felsőkamarában ünnepi beszédet mondott Cuvierről, a kövületekre vonatkozó híres munkájáról így nyilatkozott:

[1] U. o. 168., 169., 171., 173. l.

[2] Aus unserer Zeit in meinem Leben I. Stuttgart 1854. 138. l. *Leonhard* gáncsolja de Luc-et egyes merész tételek iránt való előszeretetéért.

[3] Nos livres saints, à leur début, nous représentent la Createur faisant passer ses ouvrages sous les yeux du premier homme, et lui ordonnant de leur imposer des noms: heureuse allégorie qui nons enseigne assez clairement que l'un de nos premiers devoirs et de nons pénétrer de la bonté et de la sagesse de l'anteur de la nature, par une étude suivie des oeuvres de sa puissance (*Cuvier* Rapport sur l'hist. nat: Éloges III. 450).

«Kutatásai a mélyen vallásos és erkölcsös érzület talaján állanak. Mint minden nagy szellem, Cuvier is hitt egy első Végokban, aki az események fonalát vezeti, aki mindent előrelátott és elrendezett. Ebből az álláspontból kiindulva nem lehetett előtte kétséges hogy a szerves lények a legfőbb Értelemtől kapták létöket, «aki valamennyit ellátta rendeltetéséhez mérten alkalmas szervekkel.» A dolgoknak ez a szükségszerü összefüggése szolgáltatta kezébe azt a kulcsot, mellyel a szervezet néhány ismert részéből egész biztossággal megtudta határozni azokat a részeket is, melyek hiányoztak».[1]

Cuvier protestáns volt, de azért az oktatásügyi- és államtanácsban, melyeknek tagja volt «sohasem mutatott ellenséges érzületet a katholikus vallás és kath. papság iránt. Ellenkezőleg, méltányosabb, szolgálatkészebb volt velük szemben, mint sok hivataltársa, akik katholikusoknak mondották magukat. Az elismerés e bizonyitékát több ízben olyan főpap és olyan lelkész szájából hallottuk, kik vele sűrűbben érintkeztek és nemes gondolkodását, méltányosságát és mérsékletét dicsérettel emlegették».[2]

Cuvier a földtani tények és a bibliai leírás között nem tudott fölfedezni ellenmondást. Valamivel később Franciaországban Marcel *de Serres* († 1862.) írt a teremtéstörténet és a földtani tények összhangjáról.[3] Szaktudományában jeles tehetség volt. «A rend-

[1] Közölve az «Ami de la religion»-ban. (74 Paris 1833.) 622. l.

[2] U. o. 72. l. (1832.) 160. l.

[3] La cosmographie de Moïse comparée aux faits géologiques

kívül munkás és az irodalom terén termékeny de Serres, mondja róla Zittel,[1] a földtan bizonyos területén derék munkát végzett, név szerint a barlangok vizsgálatában két munkatársával Dubrenillel és Jeanjeannal Franciaországban az elsők között áll».

A hegyképződés elméletében az újabb tudomány igen sokat köszön Léonce Élie *de Beaumont* († 1874.) francia geologus korszakalkotó munkásságának.[2] Élie de Beaumont 1798-ban született Normandiának egyik ősnemes családjából. Miután a párisi politeknikumon tanulmányait fényesen elvégezte, a hegyek tanulmányozására adta magát; a Chantal és Mont d'Or hegységekben, az Alpokban, az Aetnán, a Vogesekben, az Ardennekben, Dauphineben, a Montblancon, végzett fáradhatatlan megfigyeléseivel s vállalataival és terjedelmes műveivel, melyekben megfigyeléseit gyümölcsöztette, szaktudományában kétségen felül első tekintéllyé küzdötte föl magát Franciaországban. Főművét Franciaország földrajzi térképét, 1825-ben kezdte el, szövetkezve Dufrenoyval és 18 év alatt készült el vele. «Ezen nagyszabású munka Franciaországban az egész földtan fejlődésére rendkivüli hatással volt és szerzőit Franciaország elsőrangú tudósai közé emelte. Élie de

I., Paris 1838., II., Paris 1841., németül *Stecktól,* Tübingen 1814., Les connaissances consignées dans la Bible mises en rapport avec les découvertes modernes, Paris 1844.

[1] Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts, München und Leipzig 1899., 311. l.

[2] Reá vonatkozólag v. ö. *Jos. Bertrand.* Éloges académiques, Paris 1890., 77—103. ll.

Beumontra a legbefolyásosabb hivatalokat ruházták. Tanári állást viselt az École de Minesnél és a Colèlge de Francenál és 1835. óta a bányamunkák általános felügyelője volt. Ezen minőségben, azután mint a becsületrend főtisztje, mint a császárság szenátora, mint az Institut de France állandó titkára és 1861. óta mint a Conseil Général des Mines alelnöke, de Beemont nagy hatalmat tartott kezében, melyet több szaktársa érdekében nagy önállósággal és pártatlansággal érvényesített is. A földtan köréből magára vállalt általános kutatások bevégeztével egészen 1874. szeptember 22-én bekövetkezett haláláig Franciaország számos földtani vállalatában vitt vezérszerepet». «Hervadhatatlan babért aratott említett munkáin kivül a hegyrendszerek koráról és keletkezéséről írt szellemes, korszakalkotó műveivel is».

Nem gondoljuk ugyan, hogy szükségtelen honfitársai nyilatkozataival kiegészítenünk a fényes elismerés eme szavait, mellyel egy német geologus, Zittel[1] adózott a nagy túdósnak, de hadd álljanak itt azért még egyes részletek a fölötte mondott gyászbeszédekből! Labonlaye a következőképen nyilatkozik róla:

«Több, mint 20 év alatt nem volt Európában geologus vagy minerologus. aki nem kereste volna föl, hogy tőle tanuljon. Élie de Beaumont egy egész iskolának volt a feje. Az ő eszméi, módszere, melyeket tanítványai az egész világon elterjesztettek, hírnevét messzetávolba elvitték».[2]

[1] Geschichte der Geologie 451. és következő ll.

[2] Comtes rendus LXXIX., Paris 1874. 722. l.

Még szebben hangzik az a dicséret, mellyel J. B. Dumas tisztelte meg az elköltözöttet. Idézzük szavait már csak azért is, mert a szónok egyebek közt barátjának keresztény lelkületét is magasztalja:

«Ez a tiszteletreméltó öreg, akit most végső nyugalomra kisérünk, a jelen század egyik legkiválóbb tudósa, nem volt kizálólag a mi társaságunké (a tudományos akadémiáé), de nem is egyedül csak Franciaországé. Dicsőséges neve az egész művelt világon s az összes nemzeteknél».[1] A szót igazi és nemes értelmében véve a földtani kutatások megszemélyesítője volt.

Ezután következik a megboldogult első jelentős munkájának (1829.) rövid jellemzése, melyet 113. zsoltár szavaival fejez be: «Az Úr szine előtt megrendült a föld; a tenger látta ezt és futott. A hegyek szökdeltek, mint a kosok és a halmok, mint a juhok bárányai». «Élie de Beaumont munkájának értéke — így folytatja azután — és lángeszének sajátos jellege e három körülményben már tökéletesen kidomborodik. Azt az anyagot, melyre elméletét fölépíti, végnélküli fáradsággal gyüjti egybe és szigorú kritika alá fogja. Élénk emlékező tehetsége képesítette a legszellemesebb következtetésekre. Jámbor lelkületében mintegy önkéntelenül is kapcsolatba hozza ezeket a Szentirás szövegével. Fáradhatatlan, kitartó, biztoskezű megfigyelő a maga módján igazi költői lélek, aki minden nagy eszméért lelkesül, minden téren meggyőződéses keresztény: így áll előttünk

[1] U. o. 710. l.

Élie de Beaumont ebben a csodálatunkra érdemes fiatalkori munkájában és ilyen is maradt egész életén keresztül».[1]

A nagy tudóst hirtelen, de nem készületlenül ragadta el a halál. «Élie de Beaumont ismerte kötelességeit és egyet sem hanyagolt el azok közül. Mindig készen volt, mikor a halál angyala kardjával feléje sujtott, anélkül, hogy ezt előre tudatta volna vele, nem tudta meglepni. Azon férfiak közé tartozott, kik minden pillanatban készek a számadásra. Fején a halhatatlanság s a szeplőtelen jellem fénylő koszorújával minden félelem és nyugtalanság nélkül mondhatott istenhozzádot annak a földnek, melyért annyit fáradozott, hogy elrejtett fönségéről a fátyolt föllebbentse, hogy a bensejében uralkodó bámulatos tervszerűséget a csodálkozó emberiség előtt föltárja. Nyugodt léptekkel léphetett be a világosság országába, mely vágyakozásának állandó tárgya volt; bizalommal állhatott a legfőbb Biró elé, akiben hitt és remélt egész életében.»[2]

[1] La manière de travailler de M. Élie de Beaumont et la tour de son génie se révèlent tout entiers dans ses trois circonstances. Les matériaux sur lesquels va se fonder sa doctrine, sont recueillis avec patience et contrôlés avec une rigoureuse exactitude. Sa vive imagination en tire des conséquences sublimes. Sa piété le rattache, sans effort, aux textes sacrés. Observateur infatigable, persévérant et sûr poète à so manière, et poète passionné pour toutes les idées élevées; chrétien tonjours, et chrétien convaincu: tel se montrait M. Élie de Beaumont dans cette oeuvre admirable de sa jeunesse; tel il est resté toute sa vie (Comptes rendus LXXIX., Paris 1874. 712).

[2] Mais M. Élie de Beaumont comprenait tous ses devoirs;

Egy másik szónok különösen a szegényekkel szemben gyakorolt jótékonyságát magasztalta:

«A dicsćretnek és a hálának minő együttes fölcsendülését hallhatnók itt, ha mindazokat egybegyüjthetném ma e sír körül, kiket szükségükben a te jótevő kezed megsegített. Te voltál azután az első, aki legelőször elfelejtetted nagylelkűségednek megszámlálhatatlan bizonyítékait. Azokat csak a te lekötelezettjeid ismerték és közölték velünk. A te nemes, érző szived előtt ezekben az utolsó pillanatokban mégegyszer meghajtom az elismerés zászlóját; különben ily tettekért mi úgy sem jutalmazhatunk meg itt e földön. Megkapták már azok megfelelő és valódi jutalmukat egy jobb világban annak birásában, aki megihlette életedet és akinek tanításait oly mélyen szivedbe zártad».[1]

il n'en négligeait aucun: il était toujours prêt, et si l'ange de la mort l'a touché de son aile sans l'avertir, il ne l'a point surpris. Il était de ceux dont les dettes sont toujours payées. Son âme immortelle et pure a dû quitter sans trouble et sans effroi cette terre, dont il a tant contribué à révéler les splendeurs ou à faire admirer les harmonies. Elle pouvait remonter calme vers les régions sereines, objet constant des aspirations de notre vénéré confrère, et se présenter confiante devant le souveraine Tuge, en qui il avait toujours placé ses espérances et sa foi (U. o. 714. l.). Jos. Bertrand is azt mondja az id. h.: Pieusement fidèle aux enseignements de son enfance, la foi eclairée d' Élie de Beaumont les conciliait avec la hardiesse de ses études. Les pratiques commandées étaient accomplies avec l'assiduité tranquille qu'il apportait à tous ses devoirs...

[1] Mais quel serait le concours d'éloges et de reconnaissance, qu' on entrait ici, si je pouvais rassembler autour de cette

Aki ezeket a szavakat mondotta, maga is jeles tudós volt, «a földtan terén kiváló kutatásaival gazdag és tevékeny életre» tekinthetett vissza, névszerint *Charles Saint-Claire Deville* († 1876.)[1] Ő a déli Antillákat, különösen a földtani tekintetben még kevésbbé fölkutatott Guadeloupe-szigetét választotta tanulmányainak tárgyává. 1841-ben elkészítette az említett sziget térképét, 1842 ben, fölhasználva a kedvező alkalmat, fölkereste Teneriffát és ennek földtani átvizsgálását, bár kevés ideig tartózkodott a szigeten, nagy mértékben előmozdította; 1843-ban február 8-án egyik szomszédos szigetről tanúja volt annak a földrengésnek,. mely Guadeloupeot elpusztította. «Arról a kiemelkedő pontról, amelyen voltam, észrevehettem azt a roppant porfelhőt, mely a nevezett sziget fölött szétterülve hirdetője volt ama borzalmas eseménynek, mely azt sujtotta». A városok valósággal romhalmazokban hevertek, kétezer embert temetve maguk alá. Hasonló sors érte a többi között Deville tudományos gyüjteményeit és papirra

tombe tous ceux que votre main bienveillante a secourus dans la détresse. Vous obliiez vous mêmes le premier ces traits innombrables de générosité, dont la connaisance ne nous est parvenue que par ceux que vous aviez obligés. Je veux respecter encore à ces derniers moments, votre noble susceptibilité. Ce n' est pas nous, d'ailleurs, sur cette terre, qui pouvions vous donner le prix de telles oeuvres. Elles ont déjà trouvé dans un monde meilleur leur digne et véritable récompense dans le sein de celui qui vous les a inspireés, et dont vousécoutiez ainsi vous-même les enseignements. (U. o. 719. l.)

[1] *Rath,* Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland-Westfalen XXIII., Bonn 1876., Sitzungsberichte 235. l.

vetett jegyzeteit is. A francia kormány megkeresésére Deville öt hónapi tanulmányozás után külön monografiában örökítette meg az eseményt. Franciaországba való hazatérése után, hová klimatikus baja kényszerítette, hozzáfogott tanulmányútja gyümölcseinek egységes, nagyobb műben leendő földolgozásához; de nem jutott tovább az első kötetnél. Nemsokára meggyőződött arról, hogy naplóinak elvesztett jegyzeteit emlékezetből nem képes pótolni. A franciaországi ásványforrásokról és más egyebekről szóló néhány munka kidolgozása után a Vezuv kitörése 1855-ben Nápolyba hívta, ahol megkezdte korszakalkotó munkáit a vulkánikus füstfelhőkről, melyek lényegesen megváltoztatták a régibb nézeteket és biztos törvényeket állapítottak meg a vulkánikus erőnek e kérdésében. A vulkánokról folytatott vizsgálódásait a lipárii szigetekre és Sziciliára is kiterjesztette. Életének utolsó évtizedét különösen meteorologiai kutatásokra szentelte. Számos időjelzőállomást állított föl, különösen Algirban.

Deville vallásosságáról már Élie de Beaumont fölött mondott föntebb idézett szavai tanúskodnak. Vallásosságának bizonyítékait más alkalommal közöltük.[1]

1883 október 5-én halt meg a Bécs mellett fekvő Frohsdorfban, távol hazájától, honnét magát önként száműzte, a XIX. század egyik legkiválóbb paleontologusa, a francia *Joachim Barrande.*[2] Az ő halá-

[1] L. 282. l. V. ö. Revue des quest. scient. L., Louvain, 1901. 100. l.

[2] *F. Roemer,* Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und

lát az egész tudományos világ úgy tekintette, mint a tudománynak egyik legfájdalmasabb veszteségét.

«A világ minden országába, — írja Ferdinand Roemer[1] — ahol csak ismerik a palaeontologiát, ennek a halálesetnek hirét részvéttel és fájdalommal fogadják. Mert ugyan ki előtt maradhatott volna ismeretlen az ő neve? Ki ne nézte volna bizonyos tiszteletteljes csodálattal az ő nevét viselő negyedrét hatalmas köteteknek hosszú sorát, még akkor is, ha azoknak tartalma iránt közelebbről nem érdeklődött, ha meggondolta, hogy azok mind egy ember munkái? Azok közül pedig, akik őslénytani kövületekkel foglalkoznak, ki az, aki Barrande hatalmas műveit, naponkint ne forgatta volna, megcsodálva, mint a biztos adatoknak kiapadhatatlan kincsesbányáját?»

Az a természetbúvár, akinek nevét ilyen magasztalás között ünnepelték, szüleinek Sangues mellett, a Haute-Loire departementban fekvő birtokán született. Szigorú legitimista volt s azért 1830-ban a királyi család elüzésével maga is elhagyta Franciaországot és mint Chambord gróf tanítója és nevelője, Csehországba ment. 1833. után minden tehetségét ez ország földtani és őslénytani viszonyainak kifürkészésére fordította. Egykori növendékének királyi bőkezűségétől támogatva rendkívüli eredményeket ért el.

«Joachim Barrande korszakalkotó vállalkozása ré-

Paläontologie, Stuttgart, 1884. I. C. *de la Vallée-Poussin,* Revue des quest. scient. XVI. Bruxelles—Paris, 1884. 5—71.

[1] Id. h. 1. l.

vén — mondja Zittel[1] — Csehország mint a legrégibb ásatagtartalmú formációknak klasszikus hazája lett ismertté.» A cseh szilúrmedence 1846-ban történt vázlatos leírása után «következett 1852-ben az első kötete annak a csehországi szilúrszisztémáról írt nagyszabású munkának, melyhez hasonló az egész őslénytani irodalomban alig található. Barrande 22 hatalmas negyedíves kötetben, melyhez 1160 csodálatraméltó részletességgel megrajzolt táblát csatolt, írta le a cseh szilúrmedencében előforduló trilobitákat és egyéb a Crustacea, Mollusca és Brachiopoda nemekhez tartozó állatokat. Munkáján 1852-től egészen 1883-ban bekövetkezett haláláig dolgozott.»

Barrande mindenekelőtt a cseh szilúrvidék földtani alakulását vizsgálta át. Fölfedezte ekkor, hogy az a kellő szabályossággal kialakult elipszisalakú medence, mely több egymásfölé helyezett rétegből és telepből áll. A legrégibb rétegek a külső kerületben feküsznek, a legújabbak a középső részben.

«A legnagyobb szorgalommal kereste azután a különböző telepek és azok alosztályainak szerves maradványait. Gyüjtötte a kövületeket úgy, amint senki előtte, de utána sem. Éveken keresztül dijazott egész sereg gyüjtőt és munkást; több kőbányában kizárólag e célból folyt a munka. Ily módon kövületekből oly hatalmas gyüjteményre tett szert, hogy az egyéb vidékek őslénytani rétegeiben ismert fajokat még csak nem is hozhatjuk arányba az általa

[1] Geschichte der Geologie und Paläontologie 598. l.

fölfedezettekkel. Körülbelül 5000 fajból állott ez a gyüjtemény csaknem mindegyik több példányban képviselve».[1]

Évekig tartó előkészület után hozzáfogott munkájának kiadásához. «Szaktársai — mondja Roemer — meglepetésszerű csodálattal üdvözölték megjelenését. Nem tudták, min csodálkozzanak inkább, az új anyaghalmaz nagyságán, az éles megfigyelőtehetségen, a szorgalmas leíráson, az odavágó irodalom széles ismeretén-e, vagy talán inkább rajzainak fölülmulhatatlan természetességén és világosságán. E munka nem csupán száraz leírása a cseh trilobitáknak; összehasonlítás céljából itt mindent leírt Barrande, amit csak más vidékekről tudtak ezekről a hires állatokról és így a leírás a trilobiták nagyszerű monografiája lett».

Midőn Barrande a geologiának szentelte életét, 13 trilobita fajt ismertek; halálakor 5000 fajt hagyott hátra a cseh múzeumnak s ezek közül 3560-at ő fedezett föl és írt le. Hogy ilyen eredményt tudjon elérni, megingathatatlan türelemre és kitartásra volt szüksége; mert a trilobiták az állat kimultával igen könnyen oszlásnak indulnak. Ezer példányt összehordhatunk, míg olyan példányra akadunk, melyen az egyes részek eredeti helyzetükben megvannak. Hogy egy bizonyos trilobitafajjal (Balmanites socialis) tisztába jöjjön, tíz évig kellett kutatnia, holott minden lépésnél ráakadt annak nyomaira. Ásatásai között néha valamely helyen évekig csak egy meg-

[1] *Roemer*, id. h. 3. l.

határozott tipust keresett s sokszor ugyanott egyszerre egészen új és fontos ásatagalak is napfényre került.

Barrande hivő katholikus volt, aki vallási kötelességeit hűen teljesítette. Nagy művében nem egyszer kifejezést adott vallásosságának. Egy alkalommal azzal a kérdéssel foglalkozott, hogy az állatvilágban az ösztön és az ész minő viszonyban állanak egymáshoz. A szerveknek amaz alkotásában, mely a Nautilust uszásra képesíti — így okoskodik — értelem nyilvánul meg. De ennek az értelemnek székhelye nem lehet magukban a puhányokban. Következésképen ebben az isteni értelem bizonyítékát kell látnunk.

«Föl kell azért tennünk, hogy a kefalópodák (fejlábúak) csodálatos leleményességét valamely magasabb értelem oltotta beléjük, amely uralkodik úgy fölöttük, mint az ember fölött. Ez az értelem, mely ezer és ezer különböző alakba, melyek az életet képviselik, más-más nem kevésbbé csodálatos képességeket oltott, csak a legfőbb Úr és az összes lények Teremtője (Souverain Createur) lehet... Az embernek, aki Isten képére van teremtve, van szabadsága és ezzel párosult értelme, mely az állatok értelménél sokkal magasabb tökéletességű. Az ember oly műveket képes, hogy úgy mondjuk, teremteni, melyek bizonyos értelemben jogcímet adnak neki arra, hogy magát a természet *királyának* nevezze. De mindenféle munkájában, úgy a tudományban, mint a művészetben, saját szegényes eszközeire van utalva. Ezek az eszközök, melyeket korlátolt értelmünk

teremt, sokszor eredményteleneknek, meddőknek bizonyulnak; fokozatos tökéletesítés által kell azokat alkalmasakká tennünk a használatra, hogy — mint a gőzgépnél is — nagysokára, sok kárbaveszett kisérletezés után végre valami kielégítő eredményre jussunk.

Ezzel szemben az állatok a *rabszolgákhoz* hasonlóan arra a napszámos munkára vannak utalva, melyet a Teremtő kitűzött eléjük. Nekik az értelem ajándékából csak annyi jutott osztályrészül, amennyi föladatuk elvégzéséhez szükséges. Ámde kárpótlásul a Teremtő oly ügyességekkel látta el őket, melyeknek segítségével minden találgatás és tétovázás nélkül is elérik céljukat. Ezek az ügyességek, melyek oly könnyedén és biztosan működnek, csak végtelen értelemtől származhatnak. Csak az imént utaltunk arra, hogy az ember nem képes fölfogni ezeket, még akkor sem, ha hatásukat közvetlenül szemléli».[1]

Egyik későbbi kötetnek, az utolsónak, melyet még maga befejezhetett, ajánlásában azt mondja, hogy «ha a tényeket hitünk szempontjából vizsgáljuk, a csillagászatot, a természettudomány eme koronáját s a paleontologiát édes testvéreknek kell tartandnk. Mert úgy az egyik, mint a másik tudományszak a maga

[1] De tels procédés, à la fois simples et infaillibles, ne peuvent dériver, que d'une intelligence infinie. Nous venons de constater que, dans certains cas, l'homme n'est pan en état de les comprendre, même en voyant leurs effets (*Barrande*, Système Silurien II., texte 5e partie. chap. 19. E. Prague—Paris, 1877. 1495. l.).

módján és a maga természete szerint a Teremtő hatalmát és dicsőségét hirdeti».[1]

Az említett ajánlás 1881. december 8-án kelt. Mivel ez a nap a Szeplőtelen Fogantatás ünnepe, Barrande egyik barátja azt gondolta, hogy a keltezésnek ilyetén megválasztása azt jelenti, hogy művének befejezését az Istenanya oltalma alá akarta helyezni Barrande azt felelte, hogy valóban az volt szándéka.[2]

[1] La paléontologie de récente origine, est humblement placée vers le bas de l'échelle des connaissances humaines, dont le sommet est couronné par l'antique et noble Astronomie. Mais, au point de vue de nos croyances, ces deux sciences sont rapprochées et liées par une intime connexion. Tandis que l'Astronomie nous expose les splendeurs de la Création, dans l'immensité des Cieux, la Paléontologie nous révèle modestement d'autres merveilles, non moins admirables, dans l'apparition et la succession progressive des formes de la vie, sur notre globe terrestre. L'une et l'autre de ces sciences nous raconte donc à sa manière, suivant ses attributions, la puissance et la gloire du Créateur. (U. o. VI., 1-e partie [1881.] Dédication.)

[2] Comme j'entretenais alors une correspondance avec le vénérable savant, je lui écrivis que cette date du 8 décembre par lui choisie me faisat entendre son intention de placer l'archèvement de ses travaux sous l'égide de l'Immaculée Conception. Quelques jours plus tard il me répondait sur ce point par ces mots pui sont une profession de foi: Monsieur, vous m'avez bien compris» *(de la Vallée-Poussin,* Revue de quest scient. XVI., Bruxelles-Paris, 1884. 9. l.). Charles de la Vallée—Poussin († 1803.) a löweni egyetemen csaknem 40 évig tanította az ásványtant és a földtant. Földtani kérdésekről értékes tanulmányokat írt. Reá vonatkozólag, aki szintén buzgó katholikus volt, v. ö. L. *Henry,* Revue générale XXXIX. (Bruxelles, 1903.), 681—700.

Barrande munkái egyébként is majdnem kivétel nélkül katholikus ünnepek szerint vannak keltezve. Igy azok a könyvek, melyek a második kötet részeiként szerepelnek, 1852. szeptember 15-én (Kisasszony napjának nyolcadján), 1867. febr. 2-án (Gyertyaszentelő Boldogasszony napján), 1874. január 1-én (Kiskarácsony ünnepén), «1877. április elsején, husvét ünnepén» vannak keltezve. A harmadik kötet kelte 1867. május 30-a (Áldozócsütörtök), az ötödik köteté 1879. jul. 1. Ez utóbbi keltezés Keresztelő sz. János ünnepének nyolcadjára esik és Párisban egyszersmind Mária-ünnep, mely a számüzöttre különös jelentőséggel birhatott: Notre Dame de Bonne Delivrance ünnepe. Nagyobb munkáiból kivonatokat 1877. szeptember 28-án adott ki: jour de s. Venceslas, patron de la Bohême (szent Vencelnek, a csehek védőszentjének napján), 1871. március 25-én (Gyümölcsoltó Boldogasszony ünnepén), 1881. december 8-án (Szűz Mária szeplőtelen fogantatásának ünnepén).

«Joachim Barrandeban — mondja H. B. Geinitz — oly férfiút gyászolunk, akit magasra emelt az igazságért s a jogért folytatott nemes küzdelme, aki a tudomány előmozdítására magát teljesen föláldozta, akit magas szellemi képesség, humanisztikus és gyakorlati irányban való képzettség jellemzett, aki barátai s kartársai iránt — s a történeti igazság kedvéért tegyük hozzá — főleg Isten és az egyház iránt önzetlen, nemes érzülettel viselkedett».[1]

[1] Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, Jahrgang 1883. II. Dresden,

Gabriel August Daubrée († 1896.)[1] egyike volt az újabb geologusok legkiválóbbjainak. «Kizárólag komoly tudománynak szentelt élet ritkán tudott ily nagyfokú elismerést s fényes sikert fölmutatni» — mondja róla Lapparent. «Minden oldalról kiváló tisztelet övezte s ez a tiszteletreméltó aggastyán szellemi képességének teljes birtokában állott, miközben keresztényhez illő csendes nyugalommal várta a halál közeledését». Életében, mint a tudományos akadémia elnöke, a bányászati főiskolák igazgatója, a növénytan tanára, a becsületrend tulajdonosa nagy szerepe töltött be. Mint egészen fiatal ember a kormány megbizásából

1883. 67. l. Geinitz Barrande fölött mondott beszédében külön kiemeli a leszármazás elméletével szemben elfoglalt álláspontját: Általában véve a szilur-faunákban végzett lelkiismeretes kutatásainak eredményei *ellentétben állnak a fejlődés elméletével.* A következő tételeket, úgy látszik, ezek után bebizonyítottaknak vehetjük: 1. A szilur-faunáknak nemi tipusai és faji alakjai a főhelyeken nagy számban előfordulnak anélkül, hogy származásukat valamely előbb létező alakra visszavezethetnők, mivel olyant ott sehol nem találunk. 2. A sor tökéletes megszakításával kapcsolatos megjelenésükkor csaknem valamennyi föllépő faj új alak és az új faunákban sehol nem tudunk oly hézagra bukkanni, mely érthetővé tenné azoknak az alakoknak hiányát, melyek a helyi leszármazási sornak megfelelnének. 3. Ellenkezőleg bizonyos helyeken egyes alakok a sor tökéletes megszakítása után közvetlenül a legnagyobb gazdagságban jelentkeznek. 4. Másutt az alakok legszegényebb számarányát közvetlenül azok viszonylagos gazdagsága követi. 5. Más esetekben végre az alakoknak nagy gazdagságát azoknak nagy szegénysége követi, az elágazásnak minden jele nélkül.

[1] *A. de Lapparent,* Bulletin de la Société géologique de France 3e série, XXV. Paris 1897. 245—284; Ders., Revue des quest. scient. XL. Louvain 1896, 89—102. ll.

beutazta Angliát, Svéd- és Norvégországot, Skandinávia fémbányáiról tanulmányt írt, melyről Bercelius, jóllehet neki minderről már régebben tudomása volt, a munkában földolgozott tárgy világos csoportosítása s megnyerő gondolatai miatt elismeréssel nyilatkozott. Daubrée, strassburgi tanár korában jeles művekkel járult Alsó-Elszász földtani megismertetéséhez és 1841-ben közrebocsájtotta a cinntelepekről szóló kiválóan sikerült tanulmányát. Észrevette, hogy a cinnerek szomszédságában következetesen fluortartalmú ásványok fordulnak elő és ebből azt következtette, hogy a cinntartalmúak képződésénél a fluor is szerepet játszik. Ezen megfigyelés vezette arra a kisérletre, hogy mesterséges módon különböző ásványokat állítson elő, ami sikerült is neki. Példákkal igazolta, hogy szükségtelen föltenni, hogy az ásványok képződésébe oly erők és viszonyok is belejátszottak, melyek ma a természetben többé nem találhatók. A plombiéri fürdőben való tartózkodásakor, ahol épen akkor régi római épületmaradványt fedeztek föl, a régi falak romjai közt megkristályosodott ásványdarabokat talált, melyek legtöbb esetben a ceolith-hoz hasonlítottak. Csupán a langyos, gyér ásványtartalmú víz működése volt képes arra, hogy idő folytán ezt a képződményt létrehozza. Daubrée ezenkívül a meteorokról írt tanulmányával is nagy nevet szerzett magának.

«Daubrée pályafutása minden tekintetben szerencsés volt», akár tudományos sikereit, akár független anyagi helyzetét, akár boldog családi életét tekintjük. Mindezt ő maga is hálás szívvel elismerte egyik

költői szárnyalású följegyzésében, melyet gyermekei találtak hátrahagyott iratai közt s melyből a maga természetes egyszerűségében a kereszténynek az Istenbe vetett rendíthetetlen bizalma sugárzik felénk.[1]

Németországban utóbbi években gyakran emlegették egy, még most is élő francia geologus nevét. Ez a férfiú *Albert de Lapparent* volt,[2] a kath. tudósok utolsó müncheni gyűlésének elnöke, a párisi kath. intézet tanára, tudományszakának egyik legkiválóbb képviselője. 1883-ban megjelent «Traite de Géologie» című munkája egész Franciaországban párját ritkította s mindenfelé általános elismerést aratott. A még életben levő tudós magánéletének említése figyelmetlenség volna részünkről. De közismert dolog, hogy ez a kiváló férfiú minő szerepet játszik a szent Vince egyletek történetében.[3]

Hagyjuk el most Franciaországot, hogy a körülötte

[1] La carrière de Daubrée a été favorisée de toutes façons... Lui-même s'est plu à le reconnaître dans des pages d'une grande élévation, que ses enfants out retrouvées parmi ses papiers, et où le chrétien confiant se révèle d'une manière explicite (Revue des quest. scient. XII., 99—100. ll.). V. ö. Bulletin de la Société géologique de France 3e série, XXV. 258: La fin a été douce... ses facultés étaient démeurées intactes, et le sentiment chrétien, très nettement exprimé, lui adoucissait le grand passage.

[2] Meghalt 1908. májusában. *Ford.*

[3] Az ő szerkesztésében jelent meg a: Rapport sur l'histoire de la Conférence de Saint-Médard 1868. *Ch. Clair,* Pierre Olivaint, prêtre de la compagnie de Jésus, Paris—Bruxelles 1878. 81. V. ö. Natur und Offenbarung XLV. Münster 1899. 34 és köv. ll.

fekvő országok tudományos életébe is bepillanthassunk.

Antonio Stoppani pap volt Olaszország legkiválóbb geologusa.[1]

Belgiumra vonatkozólag pedig egy figyelemre méltó tudós férfiúval, Jean Baptiste Julien *d'Omalius d'Halloyval,* a földtan ottani kezdeményezőjével kell legelőször is foglalkoznunk. († 1875.)[2]

«Ha ez ünnepelt férfiú pályafutásának kezdetére visszapillantunk — mondja Dupont[3] — és nyomon követjük őt munkáiban, akkor a tudományok történetében az egyik legszebb korszak képét rajzolhatjuk meg. Ez az idő a földtan pozitiv művelésének bölcsője, kiindulási pontja volt, melynek létrehozásában d'Omalius elsőrendű szerepet játszott.

Őt illeti a dicsőség, hogy Nyugateurópának összes földtani adatait először tárgyalta egységes rendszerben. Az 1804—1814. években kizárólag ezen munkának szentelte életét. Első műve, a Rajna és a Pas-de-Calais között fekvő vidék leírása, megvetette a nemzeti földtani tudománynak alapját. Később a tudomány egyik klasszikus helyének, a párisi

[1] Sansoni, R. Instituto Lombardo di scienze e lettere Rendiconti Ser. II. vol. 26. Milano 1893. 98—127. ll. A. M. Cornelio, Vita di A. Stoppani. Torino 1898.

[2] *E. Dupont,* Annuaire de l'Académie de Belgique XLII. Bruxelles 1876., 181. l. Bulletin de la Société géologique de France 3e série, VI, Paris 1877. à 1878. 453—467. ll. A család Omal (Hesbaye) helységből származott; egyik ága Halloy-ban lakott.

[3] Id. h. 181. l.

medencének viszonyait ismertette és 31 éves korában megkoszorúzta munkáit a francia császárság földtani térképével». Zittel is hasonlóképen nyilatkozik róla.[1]

«Az éleselméjű belga természetbúvár Cuvier és Brongniart kutatásait nagy sikerrel egészítette ki. 1804-től 1814-ig sokfelé gyalogszerrel megtett utazásainak eredménye Franciaország, továbbá Belgium, Svájc és Németország határos részeinek földtani térképe volt, amely Dufrenoy és Élie de Beaumont későbbi fölvételeinél megbecsülhetetlen szolgálatot tett».

D'Omalius 1783. február 16-án született előkelő családból. Mint nemes embereknél szokásban volt, 1801-ben kiképeztetésének befejezésére őt is Párisba küldték, hogy ott szüleinek szándéka szerint az előkelő körökben való forgolódásával, szinházlátogatással s az irodalom tanulmányozásával az udvariasságot és finom modort, melyre a műveltebb osztály oly kényes, elsajátítsa. De a fiút hajlama másfelé vonzotta. Olvasta Buffont s ez lángra lobbantotta benne a természettudomány iránt érzett hajlamának lappangó szikráját. Legelső útja Párisban nem a szinházba vitte, hanem a füvészkertbe, ahol Fourcroy a vegytanból, Lacépède «polgár» a földtanból tartottak előadást. «Mily örömmel látom és élvezettel hallgatom ezen alapos természettudóst — írja az utóbbiról haza — Buffon barátját és hű követőjét! Mily könnyed világosság ömlik el előadásain! Ha-

[1] Geschichte der Geologie und Palaeontologie 152. l.

csak tehetem, egyik előadását sem mulasztom el». Utóbbi föltevését híven meg is tartotta úgy, hogy a francia víg- és szomorú-játékok látogatására szánt időt igen rövidre kellett szabnia.

Szülei, kik attól tartottak, hogy fiuk, bár mint nagy tudós, de épen ezért mint az életben helyét meg nem álló különc fogja elhagyni a fővárost, épenséggel nem értettek vele egyet s mindenféleképp intették, óvták. A fiú minden alkalommal megigérte ugyan, hogy jóakaratukat, tanácsaikat követni fogja, de mit használt itt minden jóakarat?! Hisz Párisban oly nehéz — úgymond[1] — az irodalomban megtalálni, amire szüksége van az embernek! Itéljenek a szülők maguk! — Ekkortájban azonban mégis elhatározta magát egy irodalmi előadás meghallgatására, bár az Foureroy vegyész előadásával egy időbe esett. «Bement az előadásra, de mindjárt látta, hogy az nem neki való». Nem maradt más hátra, mint hogy még St. Antonie-ben is szerencsét próbáljon. De ott a tanár «semmi mással sem foglalkozott, csak költészettel». Erős elhatározása mellett is, hogy tudott volna azon tépelődni, hogy neki Foureroy-t kell hallgatnia?

Szóval: minden szülői figyelmeztetés ellenére, nem törődve azzal, hogy édesanyja csöppet sem lelkesedik «Foureroy és társai»-ért, állhatatosan megmaradt azon erős elhatározása mellett, mely a nagy világváros első megpillantásakor támadt föl lelkében s melyet második (1803.) s harmadik (1805.) látogatása meg-

[1] *Dupont*, id. h. 186. l.

érlelt benne. Az ifjú nemes amellett nagyon egyszerűen élt, utazásait többnyire gyalog végezte, ágyáért hónaponként 6 frankot fizetett, eltartása pedig mindössze 33 frankba került. Különben kissé rajongott Bonapartéért s atyjának nagy bosszankodására egyik levelét így cimezte: Au citoyen Omalius à Halloy. Hazautazása mindig nagy kerülő utakon történt, mert ilyenkor alaposan át akarta tanulmányozni Észak-Franciaországnak földtani fekvését. Első ízben közzétett tanulmányaival nagy föltünést keltett, ami d'Omaliust csak megerősítette föltett szándékában, hogy utazásait és kutatásait lassanként egész Franciaországra kiterjessze. – Közben hozzátartozói kis időre megbarátkoztak a geologiával, midőn d'Omaliusra bizták az egész császárság földtani térképének elkészítését s erre való tekintettel őt a katonai szolgálat alól fölmentették. Megtisztelő megbizatása újabb utazásra serkentette. 1813-ban 25.000 km.-nyi utat tett meg Francia- és Olaszországban, míg végre Napoleon bukása után atyja kijelentette előtte, hogy veszedelmes kalandjaival egyszer s mindenkorra föl kell hagynia. A fiú engedelmeskedett s ezzel a nevezetes férfiú életének első fejezete lezárult.

Életének második fejezetében d'Omalius látszólag búcsut mondott a tudományoknak. Franciaország nagy térképe teljesen elfelejtve, csendesen szendergett a párisi levéltárban, míg végre 1821-ben mégis kiadták. Szerzője, mint Namur kormányzója, állami szolgálatba lépett. A tudós, szüleinek korábbi aggodalma ellenére a gyakorlati életben is megállotta helyét. Egyik kezéből kikerült törvénykönyv tanús-

kodik arról, hogy tanulmányai mellett a köznapi élet ügyei iránt sem veszítette el érzékét. Az 1830-iki forradalom után d'Omalius ott hagyta a politikai élet mezejét. Újra egészen a tudománynak szentelte magát, de nem búvárkodott most úgy, mint előbb. Tanulmányai és évenként megismétlődő sok utazása közben nem a tudomány előbbrevitele lebegett most már szeme előtt, inkább csak arra törekedett, hogy számot adhasson magának a tudomány állásáról s annak haladását mindig figyelemmel kisérhesse. Mindamellett még írt egy földtani tankönyvet és sokat foglalkozott oly természettudományi kérdésekkel, melyeknek egyszersmind bölcseleti jellegük is volt, mint pl. a fejlődéstannal s az életelv kérdéseivel. Késő aggkoráig érdeklődött a tudományok iránt. Még 91 éves korában is, miután 14 nappal azelőtt a belga akadémián fölolvasást tartott, volt bátorsága ennek a keménytermészetű embernek, hogy minden kisérő nélkül egymaga vállalkozzék tudományos kirándulásra. De ez a kirándulás végzetes lett rája. Úgy találták meg a szabad ég alatt eszméletlenül és ezt a csapást még egy oly egészséges természet sem, mint az övé, nem tudta többé kiheverni.

«Vallási tekintetben — mondja Dupont — d'Omalius tettekben nyilvánuló katholikus életet élt. Hitének tanítását s azon kötelességeket, melyeket a tanító egyház előírt, ellenvetés nélkül elfogadta s egész életén keresztül a legnagyobb hódolattal viseltetett az egyház iránt».[1]

[1] En matière religieuse, d'Omalius était catholique prati-

D'Omalius a vallás és tudomány között fönnálló viszonyról a nagy nyilvánosság előtt is kifejezte véleményét.

Midőn a belga akadémia 1866. december 16-án, alapításának 50 éves emlékét ünnepelte, az ünnepi beszédet, mint a természettudományi szakosztály elnöke d'Omalius mondotta.[1] Beszédének tárgyául a természettudomány és a hit között levő viszonyt választotta: «Néhány szemelvényt fogok fölolvasni — így kezdi beszédét — hogy megmutassam, mily jogtalanul állítják némelyek, hogy szent hitünk igazságai ellenmondásban állanak azokkal a vívmányokkal, amelyek a természettudomány előhaladásával ez idő szerint napfényre kerültek». Áttér ezután a teremtéstörténet, a vízözön, az emberi nem egysége, a halhatatlanság stb. ellen fölhozni szokott ellenvetések cáfolatára. Előadásában az a szándék vezeti, hogy a természettudományok egyes irányait képviselő tudósok jóindulatát megnyerje. «Megengedem — mondotta — hogy nincs nehézség nélkül a két alapfogalmat, a mindenható, anyag nélkül való Isten

quant. Les dogmes et les devoirs, enseignés par les organes légaux de la religion, étaient acceptés sans observations, et il montra pendant tout sa vie la plus grande soumission á l'Église. D'une grande tolérance, il s'abstenait de jamais prendre part aux discussions religieuses, laissant à chacun le soin de la responsabilité de rechercher la vérité où bon lui semble (*Dupont*, Annuaire de l'Académie de Belgique XLII. 278. l.).

[1] Bulletins de l'Académie Royale de sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 35e année 2e série, XXII. Bruxelles 1866, 555—563. l. Közölte (a bevezetés elhagyásával) a Revue générale V, Bruxelles 1867. 18—23. l.

létezését és a teremtést elképzelni; de sokkal nehezebb elképzelni a világegyetem létezését és annak csodálatraméltó rendjét, ha tagadjuk, hogy létezik egy mindenható Lény. Következéskép a tudomány vagy az ész a szóban forgó két alapfogalom ellen semmi ellenvetést nem tehet».[1]

Beszédje elején elismeri, hogy a hitvédők is hibáztak, mikor a természettudomány kellő ismerete nélkül alkottak véleményt. Ámde az ellenkező oldalon is gyakran a gőg és a szenvedély vitték a főszerepet, melyek a vallás kényelmetlen igáját oly készséggel sietnek lerázni; aminek az lett a következménye, hogy a vallás bizonyos homályos helyeit, valamint védőinek esetleges botlásait annak tönkretevésére igyekeztek kiaknázni.

Az ősz tudós fejtegetéseivel részletesen nem szükséges foglalkoznunk. Mert aki a theológiai irodalmat ismeri, nem fog azokban semmit sem találni, amit már ne hallott volna.

D'Omalius ezzel a kijelentéssel zárja be beszédjét: «Végezetül mindent összegezni akarok. Habozás nélkül ki merem mondani, hogy vallásos meggyőződésem tárgya és ama tények között, melyeket a természettudomány jelen állása mellett be tudunk

[1] Id. h. 556: Il est encore plus difficile de concevoir l'existence de l'univers et de son arrangement admirable, sans qu'il ait préexisté un être tout-puissant. V. ö. 561. l. Nous ne pouvons pas concevoir le mouvement des astres sans une cause première d'impulsion que nous ne concevons la naissance d'un être vivant sans l'intervention d'un être préexistant.

bizonyítani, komoly és valóságos ellentétet nem találok».[1]

Míg d'Omalius csak főbb vonásaiban körvonalozta hazája földtani alakulását, «Belgium teljes és kitünő földtani térképét».[2] *André Dumont*, az eredetiségéről híres természetbúvár készítette el, aki 1836. és 1849. között állami megbizatásból az országot földtanilag fölmérte. «Kiváló kutatásai különben is nem közönséges befolyást gyakoroltak a harmadkori sztratigráfia egész fejlődésére». Sajnos ezt a kitünő tudóst, aki 1809-ben született, 1857-ben már elragadta a korai halál. El lehetett róla mondani, hogy «vallásának egyaránt nagy tiszteletet szerzett iránta tanusított hűséges ragaszkodásával, mint a földtani tudománynak találmányaival.»[3]

Elméjét még halálos ágyán is tudományának és a Szentírásnak egymáshoz való viszonya foglalkoztatta. A halála előtt való napon, kevéssel azelőtt, hogy az utolsó kenet szentségét fölvette, mondotta

[1] En résumé, je n'hésite pas à dire qu'il n'existe, à mes yeux, aucune opposition réelle entre nos croyances religieuses et les demonstrations données par l'état actuel des sciences naturelles. (U. o. 563. l.).

[2] *Zittel*, Geschichte der Geologie und Paläontologie, 553, 603, 702. ll.

[3] André Dumont, mort à la fleur de l'âge, laissant après lui de vastes travaux et des espérances plus vastes encore, a fait autant d'honneur à la religion par sa fidélité qu'à la géologie par ses découvertes (*Lefebvre*, Revue des quest. scient. L. Louvain 1901, 67. l.). Dumont egyik fia belépett a Jézus Társaságába.

a lüttichi püspöknek: «'gazán csodálatos dolog, de a tudománynak minden előhaladása mellett is el kell ismernünk, hogy Mózes tőlünk annyira távol eső korban már mindenről, különösen a különböző rétegekről és a különböző lények teremtésének egymásutánjáról helyes ismerettel beszélt, szabatosan szólott».[1]

D'Omalius és Dumont hazájuk földtani alakulására fordították figyelmüket, de azokkal a kövületekkel, melyek az egyes rétegeket alkotják, kevésbbé törődtek. A belga ásataganyagok megismertetésével *van Beneden* lőweni tanár szerzett nagy érdemeket, akiről majd később mondunk el egyet-mást.

Az angol geologusok között épen nem csekély azoknak száma, akik nyilt homlokkal megvallották keresztény voltukat. *W. Buckland* († 1856.), ki egyike volt a legtevékenyebb geologusoknak és mint ilyen «nagy tekintélynek örvendett»[2] szaktudományának — a geologiának — s a vallásnak egymáshoz való viszonyáról külön könyvet adott ki;[3] a természettudósok 1839-iki gyülekezetében Schönbeim hallotta, amint hevesen tiltakozott az ellen az «alaptalan előitélet ellen, mely Angolországban sokfelé lábra kapott, mintha a természettudományos kutatások melegágyai volnának a vallásellenes érzelmeknek».

[1] Ami de la religion CLXXV, Paris 1857, 626. l.

[2] *Zittel*, Geschichte der Geologie und Paläontologie 162. l. V. ö. *Mrs. Gordon*, The life and correspondance of W. Buckland, London 1894.

[3] Geology and Min^ralogy considered with reference to natural theology London 1838. V. ö. fönt, 292. l.

K. C. Leonhard,[1] német geologus, akit Buckland Heidelbergában meglátogatott, vendégével való társalgásából a következőket beszéli el:

«A hires oxfordi tanár azt fejtegette legbehatóbban és legszivesebben — s ez rám nézve csak kívánatos és tanulságos lehetett — hogy a földtani kutatás eredménye és a Szentírás nem állanak egymással ellentétben. A londoni királyi tudományos társaság itélete szerint a nagy tudós egyforma tevékenységet fejtett ki úgy tudományos, mint vallási kérdésekben. Valóságos szellemi élvezet volt őt hallgatni, mert amilyen lelkesen és tiszteletteljesen, ép olyan szerényen s lebilincselően tudott beszélni. A genezis elbeszélését társam úgy tekintette, mint csalhatatlan isteni szózatot, amely előtt még a természetbúvároknak is hódolattal kell fejüket meghajtaniok; megengedte azonban, hogy a mózesi teremtéstörténet közönségesen elfogadott magyarázatától némely pontban el kell térnünk és a föld alakulásának tökéletes elméletét ott még nem szabad föltételeznünk».

Buckland Bridgewater című könyvéről, «mely nevével együtt még sokáig nagy jelentőségű lesz», egy másik híres geologus, *Roderick Impey Murchison* († 1871.) ezt mondja: «Az azóta kiderített újabb törvények nagy száma mellett is ez a könyv minden időre élő bizonysága lesz az ő gazdag szemléltető képességének, mellyel mesterien értett ahhoz, mint lehet a régmult idők alakjait megeleveníteni s figyel-

[1] Aus unserer Zeit in meinem Leben II. (Stuttgart 1856.) 229. l.

münket rájuk terelni, hogy általuk a Mindenhatónak a teremtés első korszakaiban megnyilvánuló bölcs gondviselését minden ember szeme elé varázsolja.[1]

Amint itt, úgy nagy művének záró soraiban is hitvallást tesz Murchison a Teremtőbe vetett hitéről. Más alkalommal a földtani tényeket emlékjeleknek, útjelzőknek tekinti, melyeket a Teremtő a természet könyvében elénk állított».[2]

A földtani társaság költségvetési számadásaiban többször jelét adta ama érdeklődésének, mellyel a keresztény missziók iránt viseltetett.[3]

Ed. Hitochcock († 1864.) amerikai geologus: «*A biblia és a természettudomány*» címen írt egy kiváló, széles körben ismeretes könyvet, melyben a teremtés történetére vonatkozólag[4] Bucklanddal és a hittudósokkal teljesen egy nézetet vall;[5] ugyanezzel a hivő lelkülettel írt erről a tárgyról a kiváló skót természettudós *John Mac Culloch* († 1835.) is.[6]

Hitochcock prédikátor volt a kongregácionálistáknál, Buckland pedig *W. D. Connybeare* († 1857.) és *A. Sedgwick* tekintélyes geologusokkal egyetemben

[1] Journal of the R. Geographical Society XXVII, London 1857, CVI.

[2] U. o. CV.

[3] U. o. pl. XIV. (1894.); CIX., XXXV. (1865.) CXXVII.

[4] The religion of Geology and its connected sciences (1851.)

[5] *Hoefer,* Biographie gén. XXIV, 807. l.

[6] System of Geology, with a theory of carth and an explanation of its connection with the sacred records, London, 1831. Proofs and illustrations of the attributes of God, from the facts and laws of the physical universe being the foundation of natural and revealed religion, London 1837.

az anglikán egyház lelkésze.[1] Közben Connybeare már 1832-ben a geologiát a theológiával cserélte föl.[2]

1895. április 14-én vesztette el Amerika legnagyobb geologusát, a 82 éves *James Dwight Danát* a Yale-kollégium tanárát. J. Dana — mondja Zittel,[3] — kiváló zoologus, geologus és mineralogus volt; nagy érdemeit a Wollaston és Copley érdemjellel és a nagy Walker-díjjal jutalmazták. Észak-Amerika kétségen fölül legnagyobb geologusát tisztelhette benne, a földtanról írt korszakalkotó tankönyvével döntő befolyást gyakorolt a földtan további fejlődésére. Tagja volt a négy évig tartó Wilkes-féle fölfedező expediciónak s mint ilyen Dél-Amerika partvidékét és a Csendes-Óceánt tanulmányozta. Életének utolsó 13 évét utazása közben szerzett megfigyeléseinek földolgozására szentelte. «A Csendes-Óceán, a Sandwich-szigetek vulkánjai, a korálrétegek földtanáról közölt tudósításait, a Zoofitekről és a Crusztaceákról írt tanulságos, eszmékben gazdag munkáit az utirajzok remekei közé kell sorolnunk.[4] Hogy Észak-Amerikának ez a «kétségen fölül első geologusa» mint vélekedett az anyagelvűségről, már földtani

[1] *Hugh Miller,* The testimony of the rocks; or Geology in its bearings on the two theologies, natural and revealed, Edinburgh 1857, 117. l. E munka szerzője szintén jeles természetbúvár volt.

[2] The Journal of the R. Geographical Soc. XXVIII, London 1858, CXXIX.

[3] Id. h. 459. V. ö. *Dan. C. Gilman,* The life of James Dwight Dana, scientific explorer, mineralogist, geologist, zoologist. New-York 1899.

[4] *Zittel,* Geschichte der Geologie, 459. l.

kézikönyvének címlapján lévő jelmondat is elárulja [1] Juvenalis szavait: *Numquam aliud natura, aliud sapientia dicet,* CicERóból vett idézettel egészíti ki: *Licet iam oculis quodam modo contemplari pulchritudinem rerum earum, quas divina providentia dicimus constitutas.* (Juv. Sat. 14, 321. Cic. De nat. deor. 2, 38, 98. §.).

Mindjárt a könyv kezdetén, az első lapon bemutatja hódolatát Istennek, aki mindeneket kitűzött végcéljuk szerint vezérel s kinek törvényt szabó, vezető keze irányítja a föld történetének folyását.[2] Könyvét néhány, a bibliai teremtés-történetre vonatkozó megjegyzéssel fejezi be. A Szentírás — Dana szerint — az igazságnak annyi és oly megbízható bélyegét viseli magán, hogy kétségkivül a szerző nem meríthette azt kora tudományából, azért keletkezését csakis isteni sugalmazással tudjuk megmagyarázni. Úgy a teremtéstörténetről, mint általában a Szentírásról megmondja itt véleményét: A Szentírás elbeszélése — mondja az utolsó sorok egyikében — abban a gazdagon színező alaprajzban, melyet a teremtésről fest, mély gondolatok tárháza. Ez a rajz igaz és egyúttal isteni is. A szent könyv legelső

[1] *James D. Dana,* Manual of geology: treating of the principles of the science with special reference to American geological history, 4. kiadás, 1896. Itt a 2. kiadásból idézünk (New-York 1876.).

[2] ... although Infinite Mind has guided all events towards the great end — a world for mind — the earth has under His guidance and appointed law passed through a regular course of history or growth.

sora fölvilágosítást nyujt úgy a teremtés Uráról, mint a biblia szerzőjéről.

A fönséges szerző két könyve között nem lehet igazi ellenmondás. Mindkettő az ő kinyilatkoztatása, melyet az emberekkel közölt. Az egyik Isten fönséges csodatetteiről beszél, melyek a rég letünt mult kietlen messzeségéből felénk ragyognak és az ember megjelenésekor elérik ragyogásuk delelőjét. A másik a Teremtő és a teremtmény viszonyára hint világosságot s a jövendő, örök élet még fölségesebb, csodálatosabb igazságaira tanít meg».[1]

Sir William Dawson († 1899.), a montreali Mc. Gill University első kancellárja, a kanadai kir. tudományos társulat elnöke, egyike volt Kanada legkimagaslóbb geologusainak. Ezen az ország földtani átkutatását nagyrészt az ő műveinek köszönhetjük.[2] Dawson preszbiteriánusok felekezetéhez tartozott;[3]

[1] The record in the Bible is, therefore, profoundly philosophical in the scheme of creation which it presents. It is both true and divine. It is a declaration of authorship, both of Creation and the Bible, on the first page of the sacred volume. There can be no real conflict between the two Books of the GREAT AUTHOR. Both are revelations made by Him to Man — the *earlier* telling of God-made harmonies, coming up from the deep past, and rising to their height when Man appeared; the *later* teaching Man's relations to his Maker and speaking of loftier harmonies in the eternal future *(Dana, Manuel* of geology 770. l.).

[2] Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften XV. (1899—1900.) 479. l. V. ö. *Henry* M. Ami, Sir John William Dawson in the American Geologist XXVI, Minneapolis 1900. 1—48. l. Nature LXI, London and New-York. 1899—1900, 80. l.

[3] Ami, id. h. 8—10. l.

a bibliáról és a természettudományról több apologetikus munkát írt.[1]

«A természet – mondja — mindenütt rejtett evangéliumot hord keblében; mindenütt hirdeti azt, de többnyire süket fülekre talál. Jézus végtelen tudására és szeretetére volt szükségünk, hogy ezt világosan megmagyarázza. Kétséget nem szenved, hogy ezt az evangéliumot is (a természetét), mint magát a kereszténység evangéliumát is epévé és keserűséggé változtatták a létért való küzdelemnek modern pesszimisztikus lovagjai, de azért az őszinte, hivő lelkek szemében továbbra is Krisztustól kapott igaz világosság marad az, mely világít, vigasztal és reményt fakaszt».[2]

A föntebb említett jeles mineralogus, *Joh. Nep. Fuchs* megérdemli, hogy róla, mint az új neptuniz-

[1] Archaia, or Studies of the Narrative of the Creation in Genesis. Montreal 1857. Archaia, or Studies of the Cosmogony and Natural History of the Hebrew Scriptures. U. o. 1860. On the Antiquity of Man. U. o. 1863. Nature and the Bible. New-York 1875. The Dawn of Life, Montreal 1875. The origin of the World, according to Revelation and Science. U. o. 1877, 6. kiadás. London, 1893. stb.

[2] There is surely a latent gospel in nature, which has always been proclaimed in it though often to heedless ears, and which required the infinite knowledge and love of Jesus to interpret it clearly to us. No doubt this gospel like that of Christianity itself, is turned into gall and bitterness by modern pessimistic advocates of the mere struggle for existence; but to rightly constituted minds, Christ's interpretation is better, as it is also more happy and hopeful. Közl. Ami. id. h. 10. l.

mus megalkotójáról, a geologusok között is megemlékezzünk.[1]

«Az akkor szertelen módon hódító vulkánizmus» ellen akadémiai fölolvasást tartott és igyekezett bebizonyítani, hogy a kőzetek vegyi folyamat útján vízből keletkeztek. «Habár egyes tételeket, melyeket Fuchs be akart bizonyítani, többé fönn nem tarthatunk, mégis korszakalkotó jelentősége van munkájának, mely a genetikai földtan történetében fordulópontot jelez». Fuchs ezzel az új-neptunizmus megalapítójává lett, melyet aztán Bischof és mások továbbfejlesztettek.[2]

Karl Gustav Bischof,[3] aki a Nürnberg mellett fekvő Wörth helységben született 1792-ben és 1870-ben halt meg, eredetileg kémikus volt; miután bonni tanársága alatt a Szajna mellett levő országok talajviszonyainak tanulmányozására adta magát, mint geologus kezdetben kifejezetten a vulkánikus iskola hive volt. 1824-ben megjelent ásványforrásokról szóló munkája és még inkább a földgömb belsejének melegéről szóló klasszikus műve (1837.) «az akkor már csaknem általánosan elismert plutonikus elméletnek szinte zavartalan egyeduralmat biztosított». És mégis később épen Bischof lett a legelszántabb támadója azoknak az elméleteknek, melyek mindent kizárólag tűzből keletkeztettek. Korszakalkotó és út-

[1] Über die Theorien der Erde (1837.). Gesammelte Schriften 199—218. ll.

[2] *Gümbel*, Allgemeine deutsche Biographie VIII. 167. l.

[3] U. o. II. 665—669. ll.

törő lett a tudomány számára Bischof egyik nagyszabású műve: «Vegytani és fizikai földtana» (1848—1854.) és pedig épen azáltal, hogy a Fuchstól taposott nyomokon következetesen tovább haladt; könyvének kiadása után a plutonista Bischof lassankint határozott neptunista lett. Értekezései, melyek a víznek a geologia számtalan átalakulásában jutott hatóerejéről és szerepéről tárgyalnak, az elméleti geologia legkimerítőbb s legalaposabb munkái közé tartoznak és minden idők számára maradandó értéket képviselnek s további kutatásnál a komoly tanulmányozás és a serény munkára való buzdítás kiapadhatatlan forrásai. «Bischofot méltán soroljuk azon tudósok közé, kiknek működése a geologia fejlődésére döntő befolyást gyakorolt.»[1] A kép teljessége kedvéért jellemrajzát egészítsük ki még egy vonással. Bischofnak volt érzéke ahhoz is, hogy tudományát értékesítse a gyakorlati életben. Ő tanácsolta és eszközölte ki, hogy az ismeretes ásványforrásokat Neuemahr fürdőben megnyissák; megmutatta, hogy kell szénsavas forrásokat az ólomfehérje előállítására fölhasználni, csekély érctartalomból rezet nyerni; munkát adott ki az elemi csapásokról és az azok ellen való védekezés eszközeiről.

1842—43-ban Bonnban a főiskolának tanárai népies előadásokat tartottak s ezek jövedelmét a bonni szé-

[1] U. o. 668., 669. ll. *Zittel* is (Geschichte der Geologie und Paläontologie 306. l.) kiemeli Bischof művében a «csodálatraméltó» szakismeretét; azt mondja, hogy Bischof a «vegyi geologiát új és *önálló tudomány rangjára emelte.*»

kesegyház építési alapjára fordították. Azokból a fölolvasásokból, melyeket Bischof ekkor tartott, álljanak itt egyes részletek:

«Igy hát egyszerű következtetés rávisz bennünket arra, hogy a földet, mikor az a Mindenhatónak kezéből kikerült, tűzzel folyó gömbnek tekintsük... Talán elidegenítő az a gondolat, hogy földünk egyszer tüzes gömb volt? Nem fénylik-e naponként szemünk előtt egy másik ép oly tüzes, de sokkal nagyobb gömb? Nem is kell ezt a gömböt megneveznem... ez az, ahonnét minden élet kiindul és melyet sokan, kikhez a kinyilatkoztatás világossága még nem jutott el, mint istenséget imádnak.»[1]

Miután ismeretes kisérlete alapján a föld kihülésére szükséges időt 353 millió évben állapította meg, ezt mondja: «Ezek a nagy számok épenséggel nem rontják le a Szentírás tekintélyét, amely a «nap» szóval kétségen felül csak hosszú időszakot akar jelezni. Nem mondja-e szent Péter is, második levele 3. fejezetének 8. versében, *egy* nap az Úr előtt, mint ezer év és ezer év, mint *egy* nap?» (6. lap.)

«Csoda által teremtette Isten a világot — mondja ugyanazon előadásában — csoda hívta a földszinre az első fűszálat. Mert ameddig követni tudjuk a jelenségek okait, fokozatosan legközelebbiről a legtávolabbi felé, mindannyiszor rátalálunk az *egy* ős-

[1] Populäre Vorlesungen über naturwissenschaftliche Gegenstände, im Jahre 1842. gehalten vor den gebildeten Bewohnern von Bonn, Bonn 1843. 5. l.

okra, amely kívül áll az anyagi világon; mindanynyiszor csodával állunk szemben.[1] Az a kérdés, miképp jött világra az első fűszál, szorosan összefügg az összes dolgok eredetének kérdésével.» (13. l.)

«A föld szinén semmi sem létezik önmagáért; minden magasabb cél érdekében van itt; maga az ember is csak azért él a földön, hogy dicsérje az Istent és hogy utat készítsen magának az örökkévalóságba.» (14. l.)

«A tisztelt hallgatóságban — így kezdi második fölolvasását — bizonyára nincs senki, aki rövidlátó lélekkel nem látná, hogy a természetben mindenütt szabatosan körülírt célok vezetik a dolgok folyását. Ha valahol mégis találkozna oly rövidlátó, azt semmi sem győzheti meg jobban arról, hogy célnélküliség és a Mindenhatóság oly távol állanak egymástól, mint tűz és víz, mint annak az egyszerű módnak szemlélete, mellyel Az oly nagyszerűt alkotott. (25. l.)

Fölolvasásainak második sorozatában, melyet 1843-ban tartott, példával igazolja, «hogy csak korlátolt fölfogásunk következménye, hogy nem látjuk mindenütt az összes jelenségekben az Égnek vezető kezét. Ha sikerül egyszer a dolgoknak szoros összefüggését áttekintenünk, akkor majd érezni fogjuk mindenütt a mindeneket fönntartó Gondviselést, akkor majd folytonosan szemünk előtt fog lebegni, hogy egy végtelen jóságos és bölcs Lény kormányozza a világot.»

Bischof tudományos műveiben is legalább utalást

[1] A hittudós természetesen Istennek *ezt* a beavatkozását *nem* nevezi csodának.

találunk e nézeteire: Ott is beszél a «Gondviselés terveiről», melyek szerint Az mindenhatóságával megteremtette a világot és mint bizonyításra nem szoruló igazságot hozza föl azt, hogy «az egész teremtett világban célszerűség és bölcs tervszerűség» uralkodik «a szerves világ szolgálatában». «Hogy a végtelen hatalmas Úr — mondja ugyanott — aki, mint a Genezis elbeszéli, a világot semmiből teremtette, egy elemet át is tud változtatni valamely más elemmé, senki sem fogja kétségbe vonni.»[1]

Gebhard Rath (†1888.) és *Henrik Dechen* (†1889.), a két másik bonni geologus, hivő protestáns volt. Az utóbbi az úgynevezett orthodox-felekezethez tartozott;[2] Rath szabadabb szellemű protestáns volt, nézeteiben mégis a bibliát követte, «melyből naponként olvasott, melyben annyira megbízott, mint saját tudományos műveiben.»[3]

Míg a délnémetországi Bischof Alsó-Rajna mellett fekvő városban aratta babérjait, addig Tübingában egy északnémetországi tudós még nagyobb fénykoszorúval övezte homlokát.

Quenstedt — írja O. Fraas[4] — az első és kétség-

[1] *G. Bischof.* Lehrbuch der chemischen und physicalischen Geologie II. 1. Bonn, 1851. 9. l. V. ö. I. (1847.) 981. l.: «a természet háztartásában bölcs rend uralkodik» stb.

[2] *H. Laspeyres,* Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preusz. Rheinlande etc. XLVI. Bonn, 1889. 244—245. l. V. ö. 240. l. Fia halálakor írt egyik levelében azt mondja, hogy «Isten akaratában föltétlenül megnyugszik.»

[3] Leopoldina XXV. Halle, 1889. 84. l.

[4] Nekrolog auf Quenstedt, Neue Jahrbücher für Mineralogie, Geologie, Paläontologie 1890. I.

kívül a legtermékenyebb német geologus és paleontologus, félévszázadon át tanított a sváb múzsa városában. Nem annyira az egyetemi katedrán kifejtett tevékenységével, mint inkább Sváborság földrétegeiben végzett fáradhatatlan kutatásaival az ország alsó és felső részében közismert személyiség lett. A földtanban igazán «praeceptor Sueviae». Zittel is az elismerés hangján azt mondja *Friedrich August Quenstedtről*, (aki 1809-ben született Eislebenben, meghalt 1889-ben Tübingában), hogy a sváb Júrát és annak kövületeit oly alaposan áttanulmányozta, hogy ott utódainak alig hagyott hátra nehezebb föladatot.»[1]

«Németország első és legtermékenyebb geologusa» munkáiban többször tesz tanuságot vallásos hitéről. Igy pl. az «Epochen der Natur»[2] című művének bekezdő szavaiban ezt mondja: «Minél jobban kiszélesül a kutatás tere, annál homályosabb lesz a dolgok kezdete. Úgy látszik, mintha a Teremtő örök tervei annál inkább elvesznének szemünk elől, minél inkább hitegetjük magunkat azzal, hogy egyes terveit fölfogtuk.» A szerves világ fejlődésében és változásaiban a Teremtő parancsoló szava és vezető keze nyilatkozik meg előtte[3] stb.

A biblia teremtéstörténetéről Quenstedt nagy tisztetettel szól, bár theologiai szempontból itélve fölfogását nem oszthatjuk minden tekintetben. Rövid áttekintés után pl. így szól róla: «Ebben a leírásban annyi igazság rejlik, hogy az ősidők tudo-

[1] Geschichte der Geologie und Paläontologie 522. l.
[2] Tübingen, 1861. 2. l.
[3] U. o. 831. l.

mányának állását tekintetbe véve még ma is elmondhatjuk: Mózes volt (3400 évvel ezelőtt) minden idők *legnagyobb geologusa.*»[1] Örömmel látja, hogy Mózes elbeszélése és a tudomány állításai megegyeznek.[2]

Friedrich Pfaffot nemcsak működése, hanem családja és származása révén is Dél-Németország vallhatta magáénak; 1825-ben született Erlangenben és 1886-ban halt meg, mint az ottani főiskola tanára. Pfaffot «számottevő mineralogusnak és geologusnak» tartják; az ásványtan, a kristálytan, a geofizika terén mozgó nagyszámú értekezésével elévülhetetlen érdemeket szerzett. «Pfaff először a «Die Schöpfungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes (1855.)» cimű művével keltett föltünést, melyben az a szándék vezérelte, hogy a földtani tudomány vívmányait a biblia tartalmával barátságosan összeegyeztesse. Ugyanez vagy hasonló meggyőződés irányította a szerzőt még 1882-ben is «Schöpfungsgeschichte»-jének harmadik kiadásában, valamint «Die Entwicklung der Welt auf atomischer Grundlage»[3] cimű munkájában is. A fejlődéstan célzatos kizsákmányolása ellen s az anyagelvű áramlatok ellensúlyozására egész sereg népies szellemben szerkesztett értekezést bocsátott ki. Rámutatva arra a

[1] Die Schöpfung der Erde und ihre Bewohner. Stuttgart, 1882. 8. l.

[2] Pl. u. o.: «Csak most, a negyedik napon jelenik meg a nap. Valóban ez az igazság! Hisz a kistömegű földnek sokkal előbb kellett kialakulnia, mint az óriási napnak.»

[3] *Gümbel,* Allg. deutsche Biographie XXV. 581. l.

történelmi igazságra: «hogy az a nép, amely az isteni gondviselésbe vetett hitét elveszítette, erkölcsi halálba siet», minden erejét megfeszítette, hogy a szivéhez nőtt német népet ideális javaiban, főleg az erkölcsi világrendbe vetett hitében megtartsa.[1]

Quenstedt egyik tanítványa, *Oskar Fraas*, laufeni protestáns lelkész így ír a világ eredetéről[2]: «Amióta csak szó és írás emberi gondolatok közlőivé lettek, a dolgok kezdetét kutató elmélődéseknek nagyon természetesen nem vagyunk hijával. Érdekes azonban, hogy e téren egy hajszálnyival sem jutottunk tovább, mint a hét görög bölcs... A tudomány oly kevéssé tud e tekintetben bizonyítékkal előállani, mint ahogy az ember saját születéséről sem tud tanúskodni. Senki sem mondhat mást, mindenesetre nem mondhat okosabbat e kérdésben, mint amit már régóta tud mindenki: Kezdetben teremté Isten az eget és a földet!»

Hans Bruno Geinitz († 1900.), kinek Barranderól alkotott véleményét föntebb idéztük, egyike volt a XIX. század legjelesebb geologusainak.[3] «Benne megtestesülve láttuk, mondja róla egyik emlékbeszéd,[4] a régi geologusok egyik — sőt mondhatjuk — a régebbi idők utolsó nagy geologusát,

[1] Leopoldina XXIV. (Halle, 1888.) 216. l.

[2] Vor der Sündflut. Eine Geschichte der Urwelt. Stuttgart. 1866. VIII.

[3] Fiáról közölt életrajzi vázlatokban, Leopoldina XXXVI. (Halle, 1900.) 59—70., 85—89., 98—104. ll.

[4] Naturwissenschaftliche Kundschau XV. (Braunschweig, 1900.) 131. l.

aki a földtan részletkérdéseinek egész területén, amely pedig idő folytán a tudományos kutatás megnövekedésével oly kiterjedtté lett, egyaránt jártas volt és mindenütt vezérszerepet játszott.» Geinitz önéletleírásában az Isten iránt is lerója a kegyelet adóját. «Nem a fönhéjázó büszkeség vezet engem — így kezdi[1] — mikor hosszú, annyi kegyelemmel elhalmozott életemen ez alkalommal még egyszer végigtekintek.» «Folytonos egészségnek örvendve, Isten segítségével le tudtam győzni minden akadályt, mely jövő életpályám elé gördült.»[2] «Legbensőbb hálát mondok Istennek, hogy oly hosszú és eredménydús élettel áldott meg. Ez többet ért aranyjubileumomnál, többet, mint a legmagasabb akadémiai kitüntetés, többet mint kegyes fejedelmem és a magas kormány részéről jövő legmagasabb elismerés. Soha meg nem szünő hálát mondok sok szeretetreméltó embertársamnak, kikkel az életben találkoztam.» Ezekkel a szavakkal zárja be 1898-ban személyes följegyzéseit.[3]

Karl Raumer († 1865.) működése a tudomány egyik előbbi korszakába esik. Ámbár A. G. Werner odaadó tanítványa volt, mégis a tényekre és megfigyelésekre támaszkodva a legelsők között nyilvánította ki, hogy annak nézeteivel nem tud egyetérteni. «Geognostische Umrisse» cimű munkájában német részről ő kisérelte meg először az angol és francia kutatások vívmányait Németországban gyümölcsöztetni. Raumerban «gazdag, széleslátókörű tudással

[1] Leopoldina, 59. l. [2] U. o. 62. l. [3] U. o. 102. l.

következetes vallásos meggyőződés és nemes, fenkölt érzület párosult, amikért gyakran minden tekintet nélkül, még saját érdekének kockáztatásával is sikra szállott.» Mint pedagógus arra törekedett, hogy a nevelést szigorúan vallásos elvek szerint irányítsák. Élete végén erlangeni tanár volt, ahol «kimondottan vallásos érzülete miatt» többszörös támadásoknak volt kitéve, anélkül, hogy magát a helyes útról egy hajszálnyira is letéríttetni engedte volna.[1]

Aki német főiskolán először tanította rendes tárgyként a földtant, akit erre a tanszékre 1843-ban Münchenben először kineveztek, *K. F. E. Schafhäutl* († 1890.) nagyérdemű természetbúvár hirében állott. Ez a tudós átkutatta a földtani szempontból addig úgyszólván ismeretlen Bajor-Alpokat, fölfedezte a vasban a nitrogént, ő volt az első, aki víz segitségével mesterséges kvarckristályokat állított elő. Schafhäutl nyiltan hivő katholikusnak vallotta magát; a Döllinger-okozta zavaros időkben Lamonttal és Kaiserrel együtt hű maradt az egyházhoz.[2]

Oswald Heer († 1883.) rendkívül termékeny tudományos munkásságot fejtett ki Svájc őslénytanának tanulmányozásában.[3] 1809-ben született Niederutz-

[1] Allgemeine deutsche Biographie XXVII. 420. l. V. ö. Karl von Raumer Önéletleírását. Stuttgart, 1866.

[2] Allgemeine Zeitg. Augsburg, 1871. Nr. 113. 1891.

[3] Nekrolog von *J. Probst,* Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1884. I. Stuttgart, 1884. *Zittel,* Geschichte der Geologie und Paläontologie 783. l. *de Saporta,* Revue de deux mondes, 1 juill. és 15 août 1884. 182. és 884. ll.

weilben. 1834. óta a növénytannak és a rovartannak volt tanára a zürichi főiskolán. Oeningen ásatag rovarairól írt első nagyobb munkájában vagy ezer rovarfajt írt le. «Ez a munka — mondja Probst — a paléontologiában valóban alapvető munka és azt hisszük, hogy még hosszú időre e tudományág egyedülálló forrásmunkájának kell azt tekintenünk, melyből ezeknek a szerves lényeknek ismeretét meríthetjük.» Heernek azonban nem ez volt első és legnagyobb alkotása. 1855. és 1859. között jelent meg «Flora tertiaria Helvetiae» cimű remekműve, melyben nem kevesebb, mint 900 nagyobbrészt új fajt ismertetett. Heer ritka szakértelemmel tudta megeleveníteni a harmadkor különböző flóráit, hogy a harmadkor és a jelenkor egyes területeit egybevetve, abból rendkívül szellemes módon az őskor hőviszonyaira és egyéb klimatikus jellegére következtessen. Ezeknek a nagyfontosságú kutatásoknak az eredményeit «Die Urwelt der Schweiz» (1864.) cimű népies-tudományos munkájában tette hozzáférhetővé a nagyközönség számára, s ezzel méltán nagy föltünést keltett.[1] Már a 60-ik éve felé közeledett, mikor hozzáfogott «Flora fossilis arctica» cimű egész életének legterjedelmesebb művéhez, mely 7 negyedrét kötetből áll és 400 ábrát tartalmaz. Ebben a munkában leírta és átvizsgálta azokat az ásatag növénymaradványokat, melyek a legfelső rétegekben talál-

Herr munkáinak jegyzékét közlik: Schriften der physicalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg i. Pr. XXV. 1. l. Königsberg, 1884. 16—26. ll.

[1] *Zittel,* id. h.

hatók és ezekből bebizonyította, hogy ama vidékeken az előző földperiodusokban jóval enyhébb időjárásnak kellett uralkodnia, mint jelenleg. Kezdetben azt hitte Heer, hogy az arktikus vidékek összes megmaradt növénymaradványait egyetlen egy kötetben letárgyalhatja. De mindig újabb adat érkezett s így munkája közben a földolgozandó anyag egyre jobban fölhalmozódott. Pedig, mikor ez a terhes munka nehezedett rá, már betegség gyötörte, úgy, hogy kénytelen volt az ágyban feküdni.

«Rám nézve — írja Probst,[1] — felejthetetlen lesz azoknak a látogatásoknak az emléke, melyeket a hetvenes évek elején tettem nála; látni Heert, amint Polarflórájának harmadik kötetén dolgozott, amint ágya mellé valami íróasztalfélét állíttatott, hogy a körülötte levő értékes tárgyakat megvizsgálja, meghatározza és leírja! Azt mondotta, nem tud elég hálát adni Istennek, hogy még dolgozhatik».

Az a kegyeletes érzés, amely ezekben a szavakban megnyilvánul, a kiváló természettudós irataiban is kifejezésre jut; különösen «Urwelt der Schweiz» cimű munkájának zárósoraiban.

«A különböző világkorszakok növényeire és állataira való visszapillantás» — mondja az említett helyen, — «egész sor bámulatos tüneményt tár föl előttünk, melyek teljesen meggyőznek bennünket arról, hogy a természet fejlődési folyamatát valami végtelenül elragadó harmonikus egyöntetüség jellemzi, ami mögött szükségképen valami cél, valami eszme

[1] Id. h. 5. l.

rejlik. Igaz, hogy ennek a mérhetetlen épületnek csak alappilléreit ismerjük, de minél inkább föltárja az ősvilág az ő csodáit, annál nagyobbszerű, gazdagabb lesz az előttünk, annál jobban eltünnek a hézagok, melyeket a teremtés jelen rendjében látunk és minden egyes tag annál szervesebben tömörül egy harmonikus egésszé.

De bármi nagy és dicső legyen is ez, mégis csak az látja, aki szellemi, lelki szemeit nyitva tartja. Egy hasonlat jobban megvilágítja állitásunkat. A Bethowen szimfoniájával teleírt lapnak csak a műértő előtt van értéke. Az előtt minden hangjegynek van jelentősége és amint a jeleket átviszi a zene világába, egy egész harmoniával telített világ származik belőlük. Szakasztott így vagyunk a természettel is. Az egyes jelenségeknek, épugy mint az egyes hangjegyeknek, csak akkor van értelmük, ha azokat egymással össze tudjuk kapcsolni és egybetartozásukat föl tudjuk fogni. Akkor ezek is nagy, rendezett egésszé olvadnak össze, s akkor a mi lelkünkben is fölköltik a harmonia érzetét, amely épúgy, mint az a másik, a zenei harmonia, az érzéki világ fölé emel s az isteni világharmonia sejtésével tölt el bennünket. Bizonyára mindenki nagyon együgyűnek tartaná azt az embert, aki azt állítaná, hogy azoknak a jegyeknek a szimfoniája a véletlenségből papírra vetett pontokból származik. De én azt hiszem, hogy nem kevésbbé esztelenül vélekednek azok, akik a végtelenül csodásabb természet megalkotását a természet véletlen játékának mondják. Minél alaposabb ismeretet szerzünk a természetről, annál bensőbb lesz meggyőződésünk,

hogy *a nagy természet és az emberi élet rejtélyeit nem adhatja meg más, mint a végtelen bölcs Teremtőbe vetett hit, aki az eget és földet öröktől fogva előre megállapított terv szerint teremtette.* Nemcsak az emberi szív hirdeti nekünk Istent, hanem a természet is és csak az esetben látjuk helyes világításban a föld-, a növény- és állatvilág történetét és csak az esetben nyújt ez lelkünknek gyönyörűséget, ha ebből a szempontból szemléljük».[1]

«Minden munkájában, — mondja egy másik emlékbeszéd, — mint vezérfonál, mint újra meg újra felcsillámló alapgondolat, az a törekvés vonul végig, hogy Teremtőjének dicsőségéhez néhány adattal ő is hozzájárulhasson a teremtés harmoniájának föltüntetésével. Mert Heer mélyen vallásos lélek volt, igazi gyermeki áhitattal és odaadással csüngött az Istenen, akihez, mint Teremtőjéhez, ki a világot előre meghatározott tervek szerint alkotta, utolsó leheletéig állhatatosan ragaszkodott. Napi munkáját sohasem kezdette el anélkül, hogy föl ne tekintett volna a mennyei Atyához; nagyobb munkát sohasem fejezett be anélkül, hogy ajkai őszinte hálaimát ne rebegtek volna. Még utolsó napjaiban is erős meggyőződéssel vallotta az örök életet. Bármint vélekedjünk is e hitről (!), *azt* meg kell engednünk, hogy ez az ő bensejében gyökerezett s e meggyőződése *egészen* áthatotta; nem ismerte az

[1] *O. Heer,* Die Urwelt der Schweiz 2. l. Subscriptions-Ausgabe der 2. Aufl. Zürich 1883. 690—691. l. A ritkított sorok Heernél alá vannak húzva.

alakoskodást, tudományos és vallásos meggyőződését békés harmonia lengte át. Innen származott kedélyének derültsége, háboritatlan nyugalma, innét magyarázható az ősz férfiúnak gyermekded kedélye».[1]

«Földtani kutatásokban a sváci tudósok mindenkor derekasan kivették részüket a dicsőségből», «újabb időben; Svájc geologiájának története legszorosabb összefüggésben van B. Studer nevével és tudományos munkálkodásával.» Bernhard Studer (1794—1887.) 1825. körül adta ki első munkáját, melyen már észrevehetők azok az ismertető jegyek, «melyek e lankadatlan szorgalmú, élesszemű, alapos és szellemes megfigyelőnek minden munkáját» jellemzik. Főérdeme «Geologie der Schweiz» cimű monumentális művének megírása (1851—1853.) és hazája földtani térképének elkészítése, melyet *A. Escherrel* együttesen adott ki. «Ha tekintetbe vesszük at opografikus, tektonikus és sztratigrafikus nehézségeket, melyeket műve kiadásakor le kellett győznie, úgy bátran állíthatjuk, hogy Studer munkája a jelen század legjelentősebb földtani eseményei közt foglal helyet.»

Ezután a dicséret után, amellyel Zittel[2] megtiszteli Studer munkáit, a svájci tudós szava még nagyobb figyelmet érdemel, főleg abban az irányban, mely itt folytonosan szemünk előtt lebeg.

[1] Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich XXVIII. Zürich, 1883. 306—307. l.

[2] Gesch. der Geologie u. Paläontologie 536. l. V. ö. L *Rütimeyer,* Gesammelte kleine Schriften II. Basel, 1898. 415—440 l.

Egyik előadásában nyilt, férfias nyilatkozatot találunk erre vonatkozólag. Nyilatkozatát R. Wolf tanár után a következőkben közöljük:

«Az a beszéd, amelyet Studer 1856. február 8-án «A hit és tudás» címen vegyes közönség előtt mondott (Bern 1856.), Secchi hires mondásának értelmében, azt bizonyítja, hogy a hit és tudomány közt valóságos ellentét nincs, de látszólagos és rövidéltü ellentét mégis könnyen létrejöhet, ha a két fél képviselői túllépik hatáskörüket. Véleményem szerint ez a beszéd kiváló fontosságú, megszívlelése általában mindenkire nagy haszonnal járna és a szerző jellemrajzát tekintve annyival is értékesebb, mivel ügyes módon megismerteti velünk az ő egészséges, józan világnézetét. Szeretném, ha Studer kiadandó életrajzához ezt, mint függeléket, egész terjedelmében fölvennék».[1]

Studeren és Escheren kivül Svájc még egy harmadik geologussal és pateontologussal is dicsekedhetik *Péter Merian* (†1883.), bázeli tanár személyében. Rütimeyer[2] az elhunyt tudós életrajzában így ír róla: P. Merian műveiben vallási kérdésekről vajmi ritkán beszélt. Műveiből mégis megtudunk kettőt. Először, hogy semmitől sem idegenkedett annyira, mint a sötét világfájdalomtól és attól a lehangoló gondolattól, hogy az ember nem egyéb, mint a világfolyamatból kivált, reményevesztett teremtmény. Egész lényén

[1] R. Wolf, Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich XXXII., Zürich, 1887. 102. l.

[2] Id. h. 411. l.

az a szilárd meggyőződés tükröződik vissza, hogy az arasznyi földi lét és a világegyetemnek előttünk homályos része közt fönnálló szerves kapcsolat nem annyira a számító, hideg ész, mint az eleven hit tárgya. Másodszor, hogy földi éltünk jelentőségének és céljának megismerésében a lelkiismeret szavának nem kisebb fontosságot kell tulajdonítanunk, mint aminőt az ész bizonyítékai betöltenek. Ezekután igen könnyen megértjük gyakran hangoztatott kijelentését, hogy teljesen megnyugszik abban, hogy egyedül az Isten tudja az időt és órát, amikor kitűzütt föladatunkat be kell fejeznünk. Egészen bizonyosak lehetünk arról, hogy ez a földi élet a sírral nem záródik le végképen.

Aki nem tekinti magát «a világfolyamatból kivált reményevesztett teremtménynek, kit ez irányban nem gyötörnek aggasztó kétségek, az meg van győződve a lélek halhatatlanságáról. Rütemeyer idézett szavaiból ennyit teljes bizonyossággal meg lehet állapítani. Hogy *Rütimeyer*, († 1895.) «az ásatag emlősöknek ez az elsőrangú ismerője»,[1] hasonló reményeket ápolt szivében, arról fönt említett szavai s műveinek több helye kezeskedik.

Az 1883. év március végén Beaucaireban elhunyt svájci tudós, Emánuel *Ludvig Gruner*, szintén kiváló geologus hírében állott. Buzgó protestáns volt; azon fáradozott, hogy Párisban újra visszaállítsák a vasárnap megünneplését; a missziók ügyét is érdeklődéssel kisérte, stb. «Dieu et Création revélée par la

[1] *Zittel*, Gesch. d. Geologie u. Paläontologie 836. l.

geologie» cimű beszédjében igyekezett kimutatni a Renan-féle pantheizmusnak, a darwinista világnézetnek és bölcseleteknek tarthatatlanságát.[1]

Mielőtt a geologusok fölött tartott szemlénket befejeznők, végezetül még két német tudósról kell megemlékeznünk: *Karl August Lossenről* († 1893.) és *Wilhelm Waagenről* († 1900.)

«Ritkán fordul elő — így kezdődik az előbb említett tudósról mondott emlékbeszéd,[2] — hogy valamely társuk halálakor a gyász oly általános és oly őszinte legyen, mint most, Lossen elhunytakor. Aki ismerte, mindarra úgy hatott elköltözése, mintha saját személyét érte volna súlyos veszteség és még ma is, félévvel halála után, alig tudjuk magunkkal elhitetni, hogy őt végképen elveszítettük».

A megboldogult tudós kartársainak eme kitüntető szeretetét alapos tudásával, éles elméjével s szeretetreméltó egyéniségével vívta ki.

Lossen 1841-ben született Keuznachban. 1866-ban az országos földtani társulat szolgálatába lépett. Még ugyanaz év nyarán a Harz hegység területén térképfölvételekhez fogott s a Harz hegység nevével saját nevét is megörökítette. A következő két év

[1] Vierteljahrschrift d. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich XXVIII. Zürich, 1883. 297. l.

[2] *E Kayser,* Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie 1893. — Lossenra vonatkozólag v. ö. még: *Berendt,* Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin für des Jahr 1893. XIV. Berlin, 1894. LXVII—LXXX; *Hertling,* Jahresbericht der Görresgesellschaft für das Jahr 1895. Köln, 1896. 13—18. ll.

alatt közrebocsátotta szorgalmas tanulmányának eredményét. A keleti Harz régibb rétegeinek fölosztásáról szóló értekezésében főbb vonásaiban már megtaláljuk «a Harz régibb rétegeinek végérvényesen elfogadott csoportosítását» «és ezt elsősorban Lossen ernyedetlen munkájának köszönhetjük». Ezután következett 1887-ben a Harz áttekintésére szolgáló «nagyszabású» földtani térképe, mely Lossen «nagy szorgalmának és lángelméjének ragyogó bizonyítéka».

1870. óta a bányászati akadémián, mint a petrográfia tanára működött és a berlini egyetemen ugyancsak erre a szakra képesíttette magát. Ebben az állásban fejezte be 1879-ben egyik igen fáradságos vállalatát, Berlin talajviszonyának tanulmányozását. Midőn 1873-ban a porosz országos földtani intézetet megalapították, a vezető személyiségek tekintetüket elsősorban Lossenra irányították. Hogy csak 1886-ban választották meg az intézet rendkivüli tanárának, a rendes tanárságtól pedig végképen elesett, annak okát bizonyára nem tudományos érdemeinek hiányában kell keresnünk. «Hogy a külföld előtt is mily nagy tudós hírében állott, abból is kitünik, hogy ő is ama tekintélyes férfiak között foglalt helyet, kiket Londonban a nemzetközi földtani kongresszus alkalmával az előkészítő bizottság fölkért, hogy a kristályospala-képződésről írásban terjesszék elő véleményüket». A különböző kitüntetésekben is «annak a tiszteletteljes elismerésnek» megnyilatkozását látjuk, mellyel őt minden oldalról elárasztották.

Ami Lossen egyéniségét illeti, egyik régi barátja így jellemzi a kiváló tudóst. «A daliás, megnyerő

megjelenéssel, — mondja E. Kayser — hatalmas, szép és nemes lélek párosult. Mélységes bensőség, hamisítatlan rajnai jókedv, minden lehetséges szépért és jóért lelkesedő finom, fogékony érzék, magvas gondolatok, éles elme, nyiltszivűség és pajzán gyermeki kedély voltak az elköltözött jellemének ritka tulajdonságai. Hajszálnyi pontosság és páratlan jószivűség jellemzik legjobban. Elmélyedő természetével elválhatatlanul össze volt forrva az ő mély vallásossága. Kifogástalan hivő katholikus volt és maradt életének utolsó leheletéig; egyháza parancsainak teljesítése nem puszta szokás, hanem életszükséglet volt számára. Utazásunk alkalmával, mikor este mindketten közös szobában nyugalomra tértünk s miután a lámpát elfújtuk, gyakran láttam, mint emelkedett föl még egyszer ágyában, hogy letérdepeljen és esti imáját elvégezze. Magamban nem egyszer meg is nehezteltem rá, mikor vasárnaponként ahelyett, hogy a testet-lelket ölő munkában eltöltött napok után, miként jómagam, ő is nyugalomra és fölüdülésre gondolt volna, útnak indult, hogy a hegységtől sokszor messze fekvő kath. templomban az istentiszteleten résztvehessen. Ritka szerencsés természetének és jellemének köszönte Lossen azt is, hogy ama súlyos szerencsélenség, mely rendesen elkeseredésbe kergeti az embert, vele nem tudta éreztetni lehangoló hatását; ez a baj idővel mindig jobban fokozódó süketsége volt. Míg gyermekkorában, amint nekem gyakran elbeszélte, még a pacsirta énekében is gyönyörködhetett, 30 éves korában már a legerősebb mennydörgést is alig hallotta és életének utolsó

éveiben még hallócsővel is igen nehezen sikerült vele az emberi szót megértetni. Valahányszor nagy örömére bizalmas baráti körben összejöttűnk, nagy süketsége gyakran félreértésekre adott okot, aminek sokszor általános derültség lett a vége. Mikor a hangos hahota figyelmessé tette őt tévedésére, legkisebb lehangoltságot sem lehetett rajta észrevenni. Ellenkezőleg ő is pajzánul mosolygott s tréfásan mondogatta: Bizony, bizony! kinek baja van, az nem ér rá, hogy gúnyolódással is törődjék! Süketsége egyébként épenséggel nem vonta maga után, ami más esetben annyiszor megtörténik, azt a kifejezhetetlen, tompa, egyhangú beszédmodort; ellenkezőleg előadásai úgy gazdag benső tartalmukkal, mint folyékony, színes előadásukkal teljesen lekötötték a hallgatóság figyelmét; akinek pedig alkalma volt költői szárnyalású fölköszöntőit hallani, az jól tudhatja, hogy gyújtóbb, tüzesebb szónokot alig találunk, mint amilyen ő volt».

«Ezen nehány adat szolgáljon annak bizonyságául, hogy mily kiváló, ritka tulajdonságokkal megáldott férfú mondott nekünk istenhozzádot Lossen személyében. E sorok megértetik velünk, mily pótolhatatlan űrt hagyott maga után barátai körében, abban az intézetben, melynek oly sokáig élén állott, a tudományban, melynek történetében nevének oly kiváló helyet biztosított» . . .

Ezzel tökéletesen megegyezik az a rajz, melyet egy másik szaktársa festett Lossenről.[1]

[1] Berendt, Jahrbuch der k. preuss. Landesanstalt. Id. h. LXXVIII. l.

«Minden tekintetben konzervatív s a katholikus egyháznak mindenben, még a legparányibb dolgokban is, hűséges fia volt. Vallásához gyermeki bizalommal, sziklaszilárd meggyőződéssel ragaszkodott utolsó leheletéig, mikor még egyszer s utoljára jámbor fohászok közt a feje fölött függő feszületre szegezte elhaló tekintetét. Lossen ezen jellemvonása, melyet egyesek anélkül, hogy róla saját tapasztalatuk útján is meggyőződtek volna, egyszerűen jámbor legendának tekintenek, Curtius szerint nem egyéb, mint a tudomány szelétől el nem tántorított hitből fakadó példás meggyőződés. Hite nemcsak hogy meg nem ingott, hanem egész életének világító szövétneke volt és tudományos működésével bizonyos értelemben nemes harmóniába olvadt össze, úgy, hogy az ember csak vallási megilletődéssel közeledhetett feléje s az ő fedhetetlen, ragyogó jelleme e téren is minden időre mintaképe marad az igaz, mélységes vallásosságnak, melyben nincs semmi álnokság, nincs semmi visszataszító vonás».

Lossennel egy évben, 1841. június 23.-án született *Wilhelm Waagen* is.[1] Csakhamar megnyilatkozott benne tudományos kutatásra való rátermettsége. 1866-ban öt német geologus, ezek között Waagen is, gyüjteményes munkát adott ki, mely arra volt hivatva, hogy a tudomány legújabb fejlődésére döntő befolyást gyakoroljon. Ezen fényes eredmény eléré-

[1] Waagenre vonatkozólag l. *V. Uhlig,* Centralblat für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1900. Stuttgart, 1900. 380--392. ll. Nekrolog, Augsburger Postzeitung Nr. 20., 7. ápril 1900. 133—134. l.

sében kétségen kívül Waagen munkálkodásának is kiváló szerep jutott.[1]

1866-ban az ifjú tudós szülővárosának főiskoláján, Münchenben nyert tanári állást, ahol fényes eredménnyel tanított.

Mint magántanár — írja Uhlig — nem tartott előadást s összes tevékenysége a gyakorlati életbe vágó kisérletezésekre szorítkozott, melyeken oly férfiak vettek részt, mint Neumayr, Willemons, Suhm és Kowalevsky. Igy Waagen rövid idő alatt a tudomány terén tekintélyes nevet vívott ki magának, de megfelelő külső siker sokáig késett. Azért hosszas habozás után végre elhatározta, hogy elfogadja a Geological Survey of India-tól 1870-ben neki fölajánlott asszistensi állást.

Ezek kissé rejtélyes szavak, mindenesetre magyarázatra szorulnak, amit egy katholikus ember tollából származó emlékbeszéd meg is ad ilyképen:

«Már akkor jól tudta, (mikor tudományos pályára lépett) hiszen több tapasztalt férfiú jóakarólag figyelmeztette, hogy neki, mint hithű katholikusnak, a bajorországi ismeretes viszonyok között nagyon nehezen fog sikerülni a tudományos pályán érvényesülnie, állást és tekintélyt szereznie. Ő azonban ifjúi lelkesedéssel, bátor lélekkel, önbizalommal indult a kitűzött cél felé, abban a meggyőződésben, hogy becsületes törekvésének, odaadó, önfeláldozó munkásságának végre mégis csak sikerülni fog a megcsontosodott előitéleteket eloszlatni és széttörni a

[1] *Uhlig*, id. h. 383. l.

szégyenletes jármot, mely alatt a bajor katholikusok annyit sínylődtek».[1]

Indiában Waagen a tudomány számára nagymennyiségű anyagot gyüjtött össze, azonban gyönge szervezete nem bírta ki az ottani éghajlatot. Nem hagyott föl mindjárt a reménységgel, midőn gyomorkatarrhusa ágyba döntötte, hanem fölgyógyulása után újra kutatni kezdett. Ámde új kisérlete is balul ütött ki s 1872-ben Waagen kénytelen volt Európába visszatérni. 1875-ben újból megkisérelte, hogy meg tud-e birkózni hosszabb ideig az indiai levegővel, de próbálkozása harmadszor is rosszul sikerült; csak úgy tudta megmenteni életét, hogy a kedvezőtlen éghajlatnak végképen bucsút mondott. Ebben az útjában újabb szerencsétlenség érte: szállítóhajója összes gyüjteményeivel, könyveivel mindenestül elsülyed Ceylon mellett. Azt gondolta, hogy Bajorországban álláshoz jutnia majdnem lehetetlen, azért Bécsben keresett hivatalt. Előadásait, melyeket 1878—79. év telén — mondja Uhlig — India geologiájának ismertetésével kezdett meg, igen tekintélyes hallgatóság látogatta, többi között Hermann, a bécsi geologusok nesztora, Suesz, Hauer, Neumayr s a fiatalabb geologusok egész serege. Ilyen hallgatósággal eleddig egyetlen magántanár sem dicsekedhetett. Nemsokára a prágai német főiskolára nevezték ki tanárnak és ebben az állásban 1883-ban Barrandenak a cseh szilúr-szisztémáról tárgyaló nagy munkáját egy kötettel kiegészítette. A porosz bányászakadémia meghívását

[1] Augsburger Postzeitung 133. l.

1886-ban Ausztria iránt érzett hálából visszautasította; 1890-ben Bécsben kapott tanári tanszéket. Waagen indiai tapasztalata oly gazdag, hogy a vele járó tudományos munka Prágában és Bécsben csaknem összes idejét lekötötte. Kötetekre terjedő munkái, melyekben ezt a becses anyagot mesteri kézzel földolgozta, az újabb őslénytani irodalom legnevezetesebb termékei közé tartoznak. Viszontagsággal teljes életének a halál 1900. március 24-én vetett véget. «India geologiája nevével minden időre elválaszthatatlan egységben marad». (Uhlig).[1]

«Annak idején Waagen — még számkivetése előtt, — a bajor főváros katholikus köreiben jól ismer egyéniség volt. Készörömest és fáradhatatlanul részvett a katholikus társadalmi életben, melynek ereiben a 60-as évek felé a megakadt vérkeringés újra pezsgésnek indult».

Waagen iratai közül említést érdemel az az értekezés is, melyben a bibliai teremtéstörténetet összehasonlítja a földtani vívmányokkal és kimutatja azok harmoniáját.

[1] Das Schöpfungsproblem, Natur und Offenbarung XLIV. Münster, 1898. 641—660., 720—735. ll.

IX. ÉLETTAN.

MIKOR Newton azon fáradozott, hogy az égi testek mozgási törvényeit közvetlen módon bebizonyítsa, azt mondják, így kiáltott föl: Ó fizika, ments meg a metafizikától! Aki arra vállalkozik, hogy a szellemi működéseket közvetlen okaiban kifürkéssze, ugyanazzal a joggal kérheti a bölcselettant, hogy mentse meg az élettantól. Pedig nem a természettudomány vezet anyagelvűségre, hanem csak a természettudomány tételeinek jogosulatlan területre való átvitele. Ilyen visszaélésért nem lehet őt felelőssé tenni, mint ahogy a kést sem lehet felelőssé tenni azért, hogy vele emberéletet oltanak ki.

Andreas von Baumgartner báró († 1865.) Ausztriában nagy érdemeket szerzett tudós volt az, aki a csász. tudományos akadémiában e szavakkal fölhívta a figyelmet az élettani tanulmányok némileg veszélyes voltára.[1] A veszedelem mindenesetre fönnforog, nem ugyan az élettani tények miatt, mint inkább a fürkésző emberi szellem miatt, mely nem tudja mindjárt minden oldalról fölfogni azokat. Oly nyilatkozatok, mint egy Ehrenbergé, aki, mikor azt kérdezték tőle, hogy Egiptom templomai magasztos

[1] Almachna der Akademie IX, Wien 1859, 39. l.

érzelmeket keltettek-e benne, azt felelte, hogy azokról mitsem tud, csak denevéreket keresett bennök, egyébbel nem törődött, vagy egy Roberval nyilatkozata, aki valamely szomorújáték előadásakor kedvetlenül így kiáltott föl: Qu'est-ce que cela prouve? — ily nyilatkozatok önkéntelen bizonyítékai szűk látókörünknek és egyoldalúságunknak, mely más dolgokban is megnyilvánul. Aki egészen a mennyiségtanra adja magát, könnyen odajut, hogy mindent kevésre becsül, amit nem lehet mennyiségtani képletbe foglalni; aki életét az élettani tények kutatására szenteli, tekintete folytonosan ezekre irányul, a többieknél hamarább kerül abba a veszélybe, hogy ezek miatt minden más dolognak s így a szellemi lélek létének érveit is figyelmen kívül hagyja. Mikor az egész emberiség meg van győződve arról, hogy az ember lényegesen fölülmulja az állatot, ebben a meggyőződésében nem támaszkodhatik bonctani és élettani megfigyelésekre, hanem azokból a lényeges különbségekből kell állítását bizonyítania, melyek az ember és az állat közt működésben, cselekvésben, életmódban, viselkedésben megnyilvánulnak. De senki sem mellőzheti könnyebben ezeket a különbségeket, mint az, aki az emberi és állati testet csak hasonlóságuk szempontjából vizsgálja. Rájok nézve veszedelmesen kisért ez a gondolat: Amit az embernél látok és fölfedezek, mindazt csaknem úgy találom az állatnál is. Az ember és az állat közt tehát csak fokozati különbség van.

A tudomány sajátságos fejlődése folytán ehhez az első veszélyhez a mult század közepe táján egy

második is járult. A fiziologusok egyik régibb iskolája szerfölött elhamarkodva cselekedett, mikor a tenyésző élet minden lehetséges jelenségét közvetlen magának a léleknek vagy az életerőnek tulajdonította, minek következtében többször úgy beszéltek, mintha az a titokzatos életerő, mint hatóok, a fizikai és vegyi erők tevékenységét is közvetetlenül irányítaná. A visszahatás nem maradt el. Bebizonyították, hogy a szervezet egyes életfolyamatait közvetetlenül olyan erők működésére kell visszavezetnünk, melyek a kémikusok és a fizikusok dolgozó szobáiban is szerepelnek. Azután kimutatták, hogy sok eseményt, melyet előbb az életerő tevékenységének tulajdonítottunk, anélkül is meg lehet magyarázni. Wöhler, Liebig, Berthelot dolgozó szobáikban számtalan vegyületet állítottak össze, melyekről azelőtt azt hitték, hogy csak élő szervezetben jöhetnek létre. Bernard kimutatta, hogy a holt máj is kiválasztja a cukrot, míg szövete fönnáll; mások bebizonyították, hogy a holt szív is dobogni kezd, ha új vér jut hozzá. A téves következtetés gondolata újra fenyegetett: Egyes tények megmagyarázására azelőtt szükségesnek vélték a lelket, ma bizonyos tények megmagyarázására nem szükséges az, tehát egyáltalán nem szükséges. A további, még alaptalanabb következtetés sem maradt el: «nincs szükségünk azért lélekre sem az érzéki, sem az értelmi világban».

De e helyen nem bocsájtkozhatunk ezeknek a dolgoknak hosszasabb fejtegetésébe.[1] Futólagos meg-

[1] V. ö. L. *Dressel:* Der belebte und unbelebte Stoff, Frei-

jegyzéseinkkel csak jelezni akartuk, hogy az élettan szorosabb kapcsolatban áll a bölcselet magasabb kérdéseivel, mint a természettudomány többi ága. És azért kétszeresen tanulságos lesz látni, mint vélekedett az újabb kor több nagynevű fiziologusa azokról az igazságokról, melyek a kereszténységnek alaptételei.

A XIX. század első felének legnagyobb fiziologusa kétségkívül *Johannes Müller* volt.' Született 1801. július 14-én Koblenzben, meghalt 1858. április 28-án Berlinben, hol az egyetemen a bonctannak és az élettannak volt a tanára. R. Wagner[1] nemcsak korunk, hanem a század legnagyobb fiziologusának, sőt minden idők jelességének, Du Bois-Reymond pedig[2] «századunk Hallerjának, német Cuviernek» nevezte. Mindenekelőtt bámulatos munkáinak nagy száma és sokoldalúsága. Kiszámították, hogy 37 év alatt 950 nyomtatott ívet bocsájtott közzé, azaz átlag minden

burg, 1883; *H. Malfatti*: Über Lebenskraft, Natur und Offenbarung XLVI, Münster 1900, 727—733. Ismeretes, hogy a tisztán mekánikus életelmélet legújabban a természettudósok között is ellenmondásban részesült. V. ö. *O. Hertwig:* Die Entwicklung der Biologie im 19. Jahrhundert, Jena, 1900, 24. l.: «Miként a vitalizmus, ép úgy jogosulatlan az a mekánikai dogma is, hogy az élet összes bonyolult jelenségeivel nem más, mint vegytani és fizikai kérdés... Ha az a kémikus föladata, hogy mindenféle parányt tömeccsé való átalakulásaiban átvizsgáljon, akkor szorosan véve nem is kerülhet közelebbi viszonyba a tulajdonképeni életkérdéssel. Mert az tulajdonképen ott kezdődik, ahol az ő vizsgálódása megszünik stb.».

[1] Nekrolog, Allgemeine Zeitung, Augsburg 1858, 2029.

[2] Reden, Zweite Folge, Leipzig 1887, 143. l.

öt hét alatt 3 1/2 ives értekezést írt. Mindazonáltal «alig lehetne egyiket is gyöngének mondani». Azoknak a pozitiv tényeknek száma, melyeket Müller a legkülönbözőbb irányban földerített, megmérhetetlen s mégis nagyon ritkán tudták rábizonyítani, hogy valósággal tévedett, vagy hogy megfigyelése tökéletlen volt. Az azonban sokszor előfordult, hogy észrevételeinek helyességét először kétségbevonták és később mégis kénytelenek voltak azt elismerni.[1]

Hirtelen halál ragadta el Müllert még férfikora delén. Mikor az élettani kutatások eme «rendkívüli nagyságának»[2] szülővárosában emléket állítottak, egy, az ünnep alkalmából készített röpirat a Berliner Nationalzeitungnak következő közleményét elevenítette föl:

Johannes Müller dr. tanárnak, közegészségügyi titkos tanácsosnak temetése, ma délelőtt kezdődött a halott házánál egyházi szertartások között s a közönség nagy részvétele mellett. A jelenlevők között láttuk: Raumer minisztert, minisztériumának számos előkelő tisztviselőjével s a főhivatalok sok más képviselőjét. Az elhunytat, mint az itteni Hedvig-egyesületek tagját kisérte utolsó útjára a katholikus egyház. Pelldram prépost, a hercegérsek követe, beszédet tartott a koporsónál. Ecsetelte az elköltözött kiváló tulajdonságait, magasztalta benne az egyenes férfiút, a hű barátot, a szerető és szeretett férjet és atyát, a sikerekben gazdag természetbúvárt és a tudomá-

[1] U. o. 278., 280. ll.

[2] Gamgee az 1882-iki angol természetbúvárok ülésén Report 569. 1.

nyok hírneves ápolóját. De nagy dicsősége mellett, melyet nevével kivívott, hivő keresztény alázatosság sem hiányzott nála s miként a közös istentisztelet szent helyén, úgy otthonában is hiven szolgált Istenének. Bölcsesége és léleknagysága annál inkább csodálkozást keltett, minél járatosabb volt a tudományok titkaiban. A temetési menet a városligeten, az Unter den Linden részen keresztül, a Friedrichstraszén át a liesenstraszei katholikus temetőbe vonult, ahol a katholikus egyház szertartásai között földi maradványait sírba tették».[1]

Müller nemcsak meg volt győződve az ember szellemi lelkének létezéséről, hanem, mint Berzelius és Liebig, az élet jelenségeinek magyarázására a rendes vegyi és természeti erőktől különböző elvet vett föl, az ú. n. életerőt. Ezt a föltevést a fiziologusok egyik újabb iskolája még Müller életében hevesen megtámadta. «Aki a természettan alapfogalmaiban otthonos — mondották — tudnia kell, hogy nem tételezhetünk föl oly erőt, mely nem lévén határozott helyhez kötve nem működhetik határozott ponton; a tömecsek billióit végtelen irányban szétlöki s mégis *egységes*, melyet az anyaghoz kapcsolhatunk, de tőle el is választhatunk, melyet visszahatás nélkül megsemmisíthetünk és anyagfölhasználás nélkül növelhetünk».[2] Eszerint valamennyi életfolyamatot az ismert fizikai, vegyi erőkből kell levezetnünk, de azzal a homályos és misztikus dologgal, amilyen az állító-

[1] Id. a «Johannes Müller» cimű röpiratban. (Koblenz, 1898, 19—20. ll.).

[2] *Du Bois-Reymond,* Reden, II. 218. l.

lagos életerő, föl kell hagynunk. Lázas munka indult meg erre a kutatások terén, hogy az életjelenségeket mekánikával és vegytannal megvilágítsák és hogy az életet életelv nélkül megmagyarázzák.

E helyen nem lehet föladatunk, hogy az életerő körül folyó harcot tárgyaljuk. Ismeretes, hogy épen a legújabb kutatás már korántsem idegenkedik annyira ettől az annyiszor kigúnyolt fogalomtól, mint akár 10 év előtt és tényleg, egy kis megfontolással könynyen átláthatjuk, hogy a fönt érintett ellenvetés az életerőnek csak azt a fölfogását zárja ki, mely szerint az közönséges fizikai erő volna, mely mint közvetlen hatóok, befolyást gyakorolna a szervezet fizikai és vegyi folyamataira. Ellenben egy magasabb rendű életelvre, mely a rendes erőkön fölül áll s azokra csak mint vezető és irányító hat, az az ellenvetés nem vonatkozhatik, azt nem érintheti. Ennek a bizonyítása azonban nem tartozik tárgyunkhoz. A növények és állatok tenyésző és érzéki életének megmagyarázását most nyugodtan hagyhatjuk. Csak egyet kérdezünk: hozott-e már napfényre valamit az életjelenségek körül oly lázasan folyó kutatás, ami a szellemi, halhatatlan, szabadakaratú emberi lelket lehetetlennek vagy szükségtelennek tüntetné föl? Kérdezzük meg erre nézve ismét az újabb fiziologusok néhány főbb képviselőjét!

Du Bois-Reymond [1] szerint az újabb élettani iskolának «az élén» *Theodor Schwann* állott. Schwann 1810-ben született Neuszban, 1839-ben löweni tanár lett

[1] Reden, II. 219. l.

1848. óta lüttichben tanított. Föntnevezett forrásunk szerint ő volt az, aki az állati sejtek fölfedezésével «az egész szervezeten uralkodó entelechia gondolatát, melyhez Müller ragaszkodott, a tenyésző élet jelenségeinek teréről leszorította és bár közvetve, rámutatott annak a lehetőségére, hogy ezeket a folyamatokat az anyag általános tulajdonságaiból magyarázzuk meg».

Schwann, «a sejttan világhirű megalapítója», aki ezzel «az élettani nagy igazsággal» «halhatatlan érdemet szerzett» magának,[1] bár elvetette az életerőt, minden inkább volt, mint anyagelvű. 1858. december 22-én kelt, Du Bois-Reymondhoz intézett levelében megmagyarázza, hogy jutott a szervezetek elméletéhez, «mellyel minden olyan teleologikus magyarázatot elvetek, mely meghatározott célok szerint működő életerőt állít föl és csak az embernél ismerem el az anyagtól állagilag különböző elvet (szabadakarata miatt). Ez az utóbbi tétel, melyet teljes meggyőződéssel vallok, élesen megkülönbözteti rendszeremet az anyagelvűekétől».[2]

Más alkalommal ismét hevesen kikel a vitalisták életerője ellen, de ugyanakkor ép oly hevesen kel ki mindenféle istentelenség és anyagelvűség ellen is. «Sohasem tudtam megérteni, hogy létezhetik oly egyszerű erő, mely önmagától meg tudná változtatni cselekvésmódját, hogy valamely eszmét megvalósítson, anélkül, hogy meg volnának benne az eszes

[1] *Gurlt,* Allgemeine deutsche Biographie XXXII. 188. l.
[2] *Du Bois-Reymond,* id. h. 305. l.

lény jellemző tulajdonságai. Mindig arra törekedtem, hogy a célszerűség okát, melyről az egész természet félre nem érthető módon tanúbizonyságot tesz, ne a teremtményben, hanem a Teremtőben keressem...»[1]

Még ugyanabban az évben, 1839-ben, mikor Schwann «korszakalkotó» munkája megjelent, a fölfedező, akiben a természettudományos képzettség szigorú vallásos érzülettel párosult, elfogadta a löweni katholikus egyetemnek azt a meghivását, melyben fölajánlották neki a bonctani tanszéket.[2] Ezzel a lépésével Schwann kézzelfogható módon bebizonyította, hogy élettani elveit nem tartotta összeegyeztethetetleneknek a kereszténység tanításával. Hű maradt hitéhez egészen haláláig, mely 1882. január 11-én, Kölnben való tartózkodása alkalmával következett be.[3]

[1] Toujours j'ai préféré de chercher la cause de la finalité dont témoigne à l'évidence la nature entiére, non pas dans la créature, mais dans la Créatur... (Id. Annuaire de l'Akadémie royale des sciences de Belgique LI, Bruxelles 1885, 215. l.).

[2] *Gurlt*, Allgemeine deutsche Biographie, XXXIII. 189. l.

[3] V. ö. Germania, 1882. január 17., 20., 25. sz. 1. és 31. sz. 1. l. Allgemeine Zeitung, München 1882, 20. sz., mellékleten: 294. l. Il a toujours été profondément religieux et prêt à se soumettre aux décisions de l'Église catholique, même en matière de science. Henle affirme que le manuscrit des recherches microscopiques fut volontairement présenté à la censure de l'archevêque de Malines, qui à ce moment ne trouva heureusement rien à redire à la théorie cellulaire. Dans la suite Schwann eut plut d'une fois recours aux lumiéres des théologiens lorsqu'il lui venait des scrupules sur l'orthodoxie de ses dées scientiques, et il ne fut pas toujours aussi heureux qu'avec

Lehet, hogy itt-ott félreérthetően fejezte ki magát. «De ne felejtsük el, jegyzi meg egy ily esetben maga Du Bois-Reymond,[1] hogy, ámbár harcolt a vitalizmus ellen, szigorú spirutualista volt, sőt, amint 1849-ben Neuszban vele folytatott beszélgetésemből következtethetem, az állati lélek kérdésében erősen ragaszkodott Cartesius álláspontjához».

Schwann-nak vagy tíz évvel halála előtt emlékbeszédet kellett mondania *Friedrich Anton Spring* († 1872.) fölött, aki kartársa, német földije és a lüttichi főiskolán az élettan tanára volt. Ez a sokoldalú tudós 1814-ben született Geroldsbachban, Felső-Bajorországban. Mint Schwann, ő is külföldön szerzett állást és az első bizalmatlanság ellenére is, mellyel idegen létére találkozott, később általános tiszteletet vívott ki tudományos munkáival és szeretetreméltóságával. Spring a vallásosságban is hasonló volt tanártársához, Schwannhoz. «Azért nem vesztette el utolsó betegségében jövőbe vetett reményét, mondja róla az utóbbi egyebek közt, mivel gondolataiban nem felejtkezett el Istenről. Mert Uraim! nem akarom és nem is tudom elhallgatni, hogy Springet mély vallásos érzület hatotta át, melyet ugyan nem fitogtatott, hogy lássék, de megtagadni is szégyenlett volna s alkalomadtával nyilván megvallott. Egyébként mint keresztény élt és mint keresztény halt meg s utolsó vigasztalásul azzal a dönthetetlen

la théorie cellulaire (L. *Frederic,* Annuaire de l'Académie de Belgique LI. 227. l.).

[1] Reden II. 321. l.

reménnyel szállott a sírba, hogy szeretteit valamikor egy jobb hazában viszontláthatja».[1]

Daniel Friedrich Eschricht († 1863.) a hires dán fiziologus a legnagyobb elismeréssel nyilatkozott Schwann fölfedezéseiről. Külön önálló erők föltevése, melyeknek az élő testben a fizikai-vegyi folyamatokat kellene irányítaniok, fölfedezésével, nézete szerint, megkapta a halálos döfést. «Az életerő, mondhatni, elvesztette tekintélyét vagy, ami reá nézve még rosszabb, divatját multa».[2] Az élet fizikai fölfogása nagy elismerésnek örvend, a teleologikus fölfogás inog. Eschricht szerint azonban a természetbúvárok e téren kissé messze mentek.

«Az archäusi életerőt (Archäus a szervezet irányító védőszelleme, amit Helmond talált ki) föltétlenül el kell vetnünk, de semmiesetre sem kell elvetnünk azt az életelvet, mely minden állatnak és növénynek egész lényén uralkodik. Külön véve, minden életjelenséget megmagyarázhatunk az általánosan uralkodó természeti törvényekkel, de együttvéve mégis csak ily elv külső megnyilvánulásainak kell azokat tartanunk. A sejtképződést a kristályosodással nem tudom párhuzamba állítani, sőt nemcsak nem fogadom el, mintha az állatok és növények az anyag önkénytes átválto-

[1] Il vivait d'ailleurs en chrétien, et c'est en chrétien qu'il est mort, emportant avec lui, comme suprême consolation, la certitude de revoir un jour dans un monde meilleur ceux qu'il avait aimés. (*Théod. Schwann,* Notice sur F. A. Spring, Annuaire de l'Akadémie de Belgique XL, Bruxelles, 1874, 261. l.

[2] *D. F. Eschricht,* Das physische Leben in populären Vorträgen dargestellt, Berlin 1852, 75. l.

zása útján (ősnemzés útján) keletkeztek volna, hanem ellenkezőleg azt hiszem, hogy a szervezetek anyagai vak erőikkel maguk is csak ennek az elvnek szolgálnak. Úgy gondolom, hogy ez az egyedüli helyes fölfogás (célszerűségi fölfogásnak nevezem), mely az életjelenségek természetének is megfelel.»[1]

Az élet teleologikus fölfogását azután Eschricht behatóbban védelmezi következő előadásában. Az elején parabolában elénk tárja az életerő történetét, melyben saját fölfogásának alapelveit is elmondja s azért közöljük azt e helyen.

Föltételezi, hogy valamely félreeső szigeten él egy nép, melynek a hajóépítésről még semmi fogalma, még csak halvány sejtelme sincs. A tengerparton egyszer erős küzdelemben a széllel és a tenger hullámaival, hirtelen megjelenik az első vitorlás. A nép bámulja a különös szörnyeteget. «A varázsló! A varázsló! — kiált föl azután valamelyik — nem látjátok, mint parancsol a szeleknek és a hullámoknak? Egyesült erővel törnek rá, hogy szétzúzzák a sziklán, de mindig kikerüli az ellenséges támadásokat; — bizonyosan fensőbb erő lakik benne». Jönnek azután a tudósok. Ők természetesen alaposabban megvizsgálják a helyzetet és jobban megértik a dolgok tulajdonképeni összefüggését. «Hogyan, lehetséges volna, hogy efölött a szörnyeteg fölött nem egyedül és kizárólag az általános természeti törvények uralkodnának csakúgy, mint más tárgyon, melyet a szél és a hullámok hánynak-vetnek? Azon csodálkoztok, hogy

[1] U. o. 75. l.

míg a szél és hullámzás nem változik, ez egyszerre más irányba fordul? Hát nem látjátok, hogy ott az a hátsódeszka kissé előremozdult és hogy azok a vásznak másként állnak? — természetes, hogy így a szélnek és a hullámnak más irányt kellett adnia!» Az emberek ekkor valamivel pontosabban megnézik előbb a kormányrudat, majd a vitorlákat s úgy találják azokat, amint a tudósok mondották. De miután a hajót is megnézték, látták a benne uralkodó teljes összhangot, megtekintették mozdulatainak tervszerűségét, nem tudnak megszabadulni attól a gondolattól — hátha mégis csak valami sajátságos erő igazgatja a hajót!

De ezek szerint az egyszerű észjárású szigetlakóknak semmiben sem volna igazuk? Természetesen nem, mikor még a hajónak is valami varázserőt tulajdonítanának — oly erőt, mely nem egyedül és kizárólag az általánosan uralkodó természeti erők célszerű fölhasználásán alapszik. A tudósoknak pedig tökéletesen igazuk volna, mikor ezt az állítást elvetnék. A tudósok eljárása abban az esetben volna helytelen, ha a vitorlás egyes részeit látva, a részek összetevésében megnyilvánuló szellemet nem akarnák fölismerni. Mert a kérdés sarkpontja mégis csak azon fordul meg, vajjon *az általános természeti erők* a hajón szabadon űzhetik-e játékukat, mint akárcsak a vízen uszó fadarabon *vagy sem, hanem talán valamely meghatározott cél elérésére irányozza őket valami külső erő.*»[1]

[1] *Eschricht*, Das physische Leben, stb. 78. l.

Eschricht fölolvasásai végén a lélek halhatatlanságáról is nyilatkozik:

«Nem ismeretlen Önök előtt, hogy némely természetbúvár lehetetlennek gondolja a szellem fönn maradását a test halála után. Oh, mi mindennek nem kellene az ember előtt lehetetlennek lennie, ha azt, amit nem ismer, már előre lehetetlennek képzeli! Lehetetlennek látszott pár év előtt az ázalagok és élősdiek természetes származása. Ki tartaná lehetségesnek a látást vagy a hallást; ki tartaná lehetségesnek az élő megmaradását teste anyagának és alakjának folytonos változása mellett, ha a valóságban nem látná. Ha elhiszik Önök nekem, hogy a test úgy viszonylik a szellemhez, mint a szerszám mesteréhez, úgy látom, hogy akkor, de csakis akkor megegyezik reményünk az élő természet törvényeivel; mert a szerszámmal együtt nem pusztul el a mester is.»[1]

Rudolf Wagnert, Alfred Wilhelm Volkmannt és Karl v. Vierordtot Johannes Müllerrel és Schwannal együtt Németország legjelesebb fiziologusai közé szokták számítani. Azért megfelelő lesz, ha vallásbölcseleti nézeteikről itt egypár gondolatot följegyezünk.

Rudolf Wagner († 1864.), a göttingai egyetemen az élettan tanára, szélesebb körben ismeretessé lett azoknak a támadásoknak következtében, melyeket a hirhedt Karl Vogt intézett ellene a lélek természetéről alkotott nézetei miatt. Wagner a természetbú-

[1] U. o. 511. l.

várok göttingai gyűlésén fölvetette a kérdést, hogy az élettani kutatásoknak minő álláspontot kell elfoglalniok a testtől különböző szellemi lélek föltevésével szemben. Meggyőződése szerint azt mondotta, hogy az élettani tények magyarázata nem követeli meg, de ki sem zárja a szellemi lelket. Az okok, amelyek miatt az emberben külön lelki állagot kell fölvennünk, nem az élettan, hanem az erkölcsi világrend körébe tartoznak; mert a szellemi lélek föltételezésének alapjai, melyek nélkül erkölcsiség nem létezik: a szabadság és a halhatatlanság.[1] Wagner e szavakkal nyilvánosan kereszténynek vallotta magát.[2]

Vogt, amint nem is lehetett tőle mást várni, ellenfelének tudományos tekintélyét is lehetőleg alá akarta ásni. Pedig R. Wagner, ha bölcseletileg nem is volt valami mélyenszántó, szaktudományában mégis jeles ember volt, amint élettani és embertani munkái bizonyítják. Tőle és Meisznertől eredtek a bőr tapintástestecskéinek első ismertetései és a csirafoltok fölfedezése.

Alfred Wilhelm Volkmann († 1877.), a hallei főiskola tanára, «kétségen felül a XIX. század legkimagaslóbb fiziologusai közé tartozik.»[3] «A töké-

[1] V. ö. *Wagner* munkáit: Über Glauben und Wissen, Göttingen, 1854.; Menschenschöpfung und Seelensubstanz. U. o. 1854.; der Kampf um die Seele vom Standpunkt der Wissenschaft. U. o. 1857.

[2] Pl. az Allgemeine Zeitungban (Augsburg, 1852. Nr. 20. Beilage 313.) megjelenő élettani leveleiben.

[3] *Pagel:* Allgemeine deutsche Biographie, XL. 236. l.

letesség bélyegét magukon viselő munkái» főképen a vérkeringés tanára, az idegrendszer élettanára és az élettani fénytanra vonatkoznak.

Eme szaktudományába vágó munkáinál sokkal közelebbről érdekel bennünket az a beszéde, melyben Volkmann 1874-ben a darwinizmus akkor égető kérdéseiről nyilatkozott[1] s amely alkalommal más főfontosságú kérdéseket is érintett.

Beszédje elején Volkmann ismerteti álláspontját, melyet a fejlődéstannal szemben elfoglal. Azt mondja, hogy általánosságban nincs ugyan kifogása ellene, de az ellen az elmélet ellen állást kell foglalnia, melyet Darwinról neveztek el; mert a fajkiválasztás egyedül nem képes megmagyarázni a fajok keletkezését. A beszéd első felét egészen Darwin cáfolására fordította.[2] A második részben azután azokat a nézeteket adja elő, melyet ő alkotott a fajok fejlő-

[1] Zur Entwicklung der Organismen, Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1874. 27—36. ll..(Az alapítás emlékére rendezett ünnepi ülés július 5-én.)

[2] Volkmann érvei röviden a következők: 1. Az átöröklékenység és a folytonos változékonyság elve ellentmondanak egymásnak. 2. A szerveknek a létért való küzdelemben csak akkor van hasznuk, mikor már teljesen kifejlődtek; apró elváltozások semmit sem használnak, ennélfogva a szervek nem jöhetnek létre apró elváltozások útján. 3. Minden szerv meghatározott helyzete, melyet a testben elfoglal, föltételezi a test valamennyi többi szerveinek valamely meghatározott helyzetét. A testnek meghatározott tipusa van s aszerint épül föl. Darwin ezt nem tudja megmagyarázni. 4. Még kevésbbé tudja megmagyarázni a faji kiválasztást és a nemek elkülönülését. Az a létért folyó küzdelemben való elgyengülésre, nem pedig megerősödésre

déséről. Kimutatja, hogy a fejlődést csak úgy tudjuk megérteni, ha elfogadjuk, hogy célszerűség uralkodik a fejlődés lefolyásában.

Az ember munkáiban — mondja Volkmann — bizonyos, hogy a célnak van szerepe, még pedig olyan szerepe, hogy végső elhatározásunkban az vezérel minket. «A szervezetek fejlődésében azonban komoly figyelmet érdemel, hogy tudjuk, hogy létezik

mutat, hogy kezdetben az egyedek önmagukban egyedül képesek voltak nemzeni és később már nem. 5. Minden külön állathoz csak az illik, ami meglevő szerveinek alkotásához hasznavehetően hozzásimul; következőleg új alkalmas szerv létesülése az állat előbbi lététől *(preexisztenciájától)* függ, mert aszerint kell kialakulnia az új szerv jellegének. A ragadozó állatra nézve mindenesetre előnyös volt az erős fogazat. Azért érthető az, hogy oly állatnál, amely már egész alkotása szerint — csontváza, izmai, emésztő- és érzékszervei, agya, tehát ösztöne székhelye szerint — ragadozó állat volt, kiválasztás útján erős fogazat fejlődött ki. Miként történhetett azonban az, hogy valamennyi szerv valamely egységes terv után indult? Az első ragadozókat olyanoknak kellett megelőzniök, amelyek nem voltak ragadozók. Ezekre nem lehetett előnyös, hogy kölykeiken a ragadozó szervek első durványai fölléptek. 6. Mivel az állatvilág fejlődésének történetéről, aminőnek azt a leszármazási elmélet föltételezi, nincsenek közvetlen tapasztalataink, azért csak azokra az analogiákra vagyunk utalva, melyeket az állatok méhmagzatai életük folyamán megtett fejlődésükben nyujtanak. De itt egyidejűleg számos szerv keletkezik, melyek emellett még mindig valamely meghatározott lényre vonatkoznak, oly lényre, mely még csak lesz, úgy, hogy az egyes szervek nem kevésbbé függnek az egész lénytől, mint az egész lény az egyes szervektől; csak a szervek fejlődésével fejlődik az állat; az állat nem létezik előbb, mint a szervek, nem szabad azért azt mondani, hogy a különböző lehetséges alakokból azok valóulnak meg, melyek az állatnak a legmegfelelőbbek.

egy terület, ahol a cél az események alakulására befolyik. Mert ha vannak erők, melyek a cselekvés célját az öntudat elé viszik és a cselekvés folyamatát a célra való tekintettel irányítják, nagyon valószinűtlen, hogy ilyen erők csak a mi kis bolygónknak s ezen is csak a lakók csekély töredékének sajátjai. Azt sem fogadhatom el, hogy az az erő, melynek lehető hatványait sem tudjuk képzelni, az ember teremtésében tetőfokát érte volna el.

De azután van több közelebbfekvő okunk is, hogy elhigyjük, hogy eszményi célok az ember mivoltán túl is működnek. Bár a célszerűen működő elvet szemeinkkel nem láthatjuk, kezeinkkel meg nem foghatjuk, mégis joggal következtetünk létezésére oly jelenségekből, melyeket csakis ily elv föltételezésével tudunk megérteni. A fizikus is így következtet a parányok létezésére és azt látjuk, hogy ennek a következtetésnek épen az exakt tudományok a legnagyobb elismeréssel adóznak.

Ha valamely sivatagon, egy oly vidéken, melyet látszólag még ember sohasem lakott, faragott, vakolattal összeragasztott kockakövekre akadnánk, gyönge felfogással vádolnók azt, aki azt mondaná, hogy ezek a kövek nem épületmaradványok, oly épület maradványai, melynek megvalósítása csak a célfogalmak ismerete alatt történhetett. De a szervek tervszerű összhangjukkal messze felülmulják a mi alkotásainkat. A szervek alkotásának célszerűsége oly szembeszökő, hogy megtekintésüknél önkéntelenül is fölmerül a kérdés, hogy mire valók. Azután alkotásuknak célszerűsége nem szorítkozik csupán bizonyos

egyed tagjainak együvétartozására, hanem sokszor, majdnem mindig az egyik szervezete a másik szervezete miatt van.» Volkmann rámutat a nemek kifejlődésére, mely különösen föltünő példája annak, hogy az állatvilág átváltozásaiban föl kell téteieznünk bizonyos értelmi erők közreműködését. A fejlődés tana szerint először minden lénynek rendelkeznie kellett azzal a képességgel, hogy egymaga nemzhessen, csak később oszlott ez meg kettő között. A hímnek és nősténynek azután egyidőben kellett keletkezniök és egészen ugyanazok közt a külső körülmények közt a kettő fejlődésének egészen ellentétes irányba kellett fordulnia. Ez a dolog azonban érthetetlen volna, ha nem téteieznénk föl egy erőt, mely az eseményeket célszerűen irányítja. Hasonló eset nagyszámmal fordul elő. «Ott vannak azok az állatfajok, melyek nélkülözhetetlen táplálékul szolgálnak másoknak s velük szemben a ragadozó állatok, amelyek a rendkívül szapora fajok veszélyes elterjedését megakadályozzák. A rovarok nélkülözhetetlenek egyes növények megtermékenyítésére s körülbelül minden rovarfajnak megvan a maga növénye, mely neki lakást és táplálékot nyujt. A növények általában az állatok táplálására szolgálnak. Röviden: a szerves világ háztartásában és berendezésében számtalan jelenség félre nem ismerhető módon bizonyítja, hogy ott kitűzött célok felé irányuló törekvés uralkodik. Hogy a világmindenség távolabb eső részeiben uralkodó célszerűséget nem látjuk, abból még nem következik, hogy az nem létezik; mert a végtelen nagy és a végtelen kicsiny ismerőtehetségünk határain túl fekszik».

«Minden nehézség nélkül megengedem, hogy valaki annak a világmindenségben működő értelemnek fölvételét, mely a világ alakulását kormányozza és észszerű cél felé vezeti — azt az erőt, melyet mi Istennek nevezünk — föltevésnek minősítse. Csak azt állítom, hogy még eddig senkinek sem sikerült azt nélkülözhetővé tenni.»

«... Minden szerves fejlődés főokát egy értelmes erő igazgatásában keresem, mely célok szerint működik s mely a levés folyamatának föltételeit megállapítja és kellő módon elrendezi.»[1]

Volkmann terjedelmes tanulmányt írt az agyról, mely a következő szavakkal végződik:[1]

«Az életről és a szervezetről alkotott nézetünket röviden a következőkben jelezhetjük. Az élet és a szervezet párhuzamos dolgok. Sem az élet nem oka a szervezetnek, sem a szervezet az életnek. Szükség-

[1] Előadásának elején azt mondja Volkmann: «Oly föltevést, mint azt, hogy az első ember az agyagföldből Isten lehellete által származott, a természettudomány egyszerűen meg nem engedhet». Csakhogy a Szentírás nem azt mondja, hogy Ádám teste azelőtt agyagföld volt s csak azután változott át testté. A Szentírás csak kettőt mond: 1. Isten azt az anyagot, melyből valamely módon Ádám testét alkotta, nem teremtette újból, hanem a már meglevő anyagból vette. 2. A lélek közvetlenül Istentől ered. Ha Volkmann azt akarja mondani, e közül a két tétel közül a tudomány valamelyiket is megcáfolhatja, ellene mond az isteni tevékenység szabadságának. Mert ha Isten szabad, oly módon alkothatja meg az embert, ahogyan neki tetszik.

[1] Handwörterbuch der Physiologie mit Rücksicht auf physiologische Pathologie. Herausg. von Dr. Rudolph Wagner I., (Braunschweig, 1842.) 596. l.

ges azonban, hogy legyen valamely okuk, mely kívülfekszik rajtuk. Mert élet és szervezet időben keletkeztek, volt korszak, mutatja a föld története, mikor még nem volt a földön élő lény. *Okuk Istenben vagyon.* Isten megalkotta az élet eszméjét és az eszme megvalósult az anyagban. Anyag nélkül az élet csak a lehetőség állapotában volna, elzárva maradna az isteni eszmében, anélkül, hogy megvalósulna. Ha fölbomlik a szervezet, eltünik az élet a valóság rendjéből, de eszméje megmarad Istenben és az anyagban újonnan megvalósulhat. Csakugy a miht elhalnak az egyedek, de eszméjük utódaikban tovább él».

A léleknek is szüksége van anyagra, hogy élhessen és működhessék. Az agy az az állag, melyben működése határozott alakot ölt; az agy elromlásával a lélek megnyilatkozása is megszünik, mert az az agyhoz van kötve. Eszmei tartalma azonban nem esik a mulandóság körébe s az agy pusztulásával ép oly kevésbbé vész el, mint ahogyan nem semmisül meg az állat eszméje sem az egyed halálával.»

«A mondottak szerint a léleknek az agy elhalása után való megmaradása első sorban csak az Isten eszméibe való fölemelkedés, de hogy azután új testben újjászülethetik, kétségen felül áll. Eldönteni, mennyiben személyes eszményi létünk fönnmaradása, nem az élettan föladata; annyit azonban mégis megjegyezhetünk, hogy az élettannak nincs oka a személyes fönnmaradást tagadni. A kételkedés okául azt szokták fölhozni, hogy a szervezet a halál alkalmával fölbomlik. Az élettan álláspontjáról mindenesetre föl kell tételeznünk, hogy a személyes lélek,

bár nem a szervezet terméke, mégis függő viszonyban van vele; mert ha az eszme az anyagban jut kifejezésre, úgy az anyagi folyamatban végbemenő változások nem egyebek, mint az eszme változásainak megnyilvánulásai. Másrészt azonban jól meg kell jegyeznünk, hogy a halál beálltával föllépő szervezeti változásokról nincs oly áttekintő ismeretünk, mely följogosítana arra az állításra, hogy akkor teljes fölbomlás következik be. Lehet, hogy csalódunk s valóságban csak a durvább szervek bomlanak föl. Rendkívül szellemesen jegyzi meg Fechner, hogy ha valamely méhmagzat megfigyeléseket tehetne, születését egyénisége tönkrejutásának tartaná. Epen azok a szervek, melyeket neki, mint magzatnak, a legfontosabbaknak kell tartania, a peteburok és a táplálóedények, elpusztulnak és mégis e pusztulás közepett is, mely a pete halálát okozza, megmarad a szervezet egy része, mint az egyedi lét hordozója».

Karl Vierordt († 1884.) tübingai fiziologus érdeme, hogy a vér természetének megismerése fontos kutatások és fölfedezések által annyira előrehaladt. Vierordt a többi között szaktudományához sok kiadást ért tankönyvet és fizikai kérdésekről több más munkát írt. Isten létéről és a lélek halhatatlanságáról alkotott meggyőződését a főiskolai ifjúsághoz intézett egyik beszédében vallotta meg nyilvánosan:[1]

Mennyire igaza volt Lockenak, midőn «Az em-

[1] Über die Einheit der Wissenschaften. Eine Rede, gehalten in der Aula der Universität Tübingen, am 6. März 1865. 9. l.

beri értelem» cimű könyvében így szólt: «Az erkölcstan tételeit ép úgy be lehet bizonyítani, mint a mennyiségtan tételeit; mert azok az eszmék, melyekből az erkölcstan kiindul, valóságok» és mikor az angol bölcselő az erkölcstant az ember legsajátlagosabb tudományának nevezi, azt akarja azzal mondani, hogy az erkölcstan tételeinek úgy a népies, mint a tudományos öntudatban egyaránt erős gyökerük van, erősebb talajon állnak, mint bármely más meggyőződés és bizonyosság. A lelki dolgoknak is megvan a maguk pozitív, tenyleges alapjuk, csak úgy, mint az anyagiaknak.

Az anyagelvűségnek tudományos tévedése a természeti törvények hatáskörének félreismerésén alapszik. Bármily nagy jelentőségűek is ezek, bármily fényes is ma a természettudomány állása, a lelki jelenségek magyarázatát a természeti törvények és a tudomány nem nyújthatják.[1]

A beszéd végén e szavakkal fordul a tanuló ifjúsághoz:

«Mielőtt azonban Önök vallási meggyőződésüknek igazságát érettebb fölfogással meg nem vizsgálhatják, bizzanak jóakaró szavaimban s higyjék el, hogy Jézus vallásának isteni voltába vetett hitüket nem csalárdsággal csepegtették az Önök szivébe. Az igazi jámborság egyformán távol áll úgy a borongós, korlátolt pietizmustól, mint a fölvilágosodás sivárságától; megadja teljesen az értelemnek az ő jogait, de biztosítja azt másik tehetségünk számára is, hogy

[1] Über die Einheit der Wissenschaften. 32. l.

a Gondviselésbe vetett bizalom lelki örömével tudatában maradjunk természetfölötti és örök rendeltetésünknek.»

Gustav Adolf Spiesz († 1875.) frankfurti orvos, főmunkájában a kórtani élettanról értekezett. Jóllehet munkáját Virchow ellenmondása kisérte, még ellenfelei is elismerték róla, hogy kiváló tudományos alkotás. «Munkáinak különböző helyein előforduló nyilatkozatai theisztikus világnézetéről tanuskodnak, mellyel neki sikerült a tudást és a hitet egymással kiengesztelnie.»[1]

Chr. Georg Theodor Ruete († 1867.), hires szemorvos alkalomadtával az élettan körében is végzett munkálatokat. Midőn 1863-ban a lipcsei egyetem rektorává választották, székfoglaló beszédje tárgyául azt tűzte ki, hogy a lélek létezését élettani tényekkel bizonyítsa be.[2]

A bevezetésben ezt mondja: «Azzal az anyagelvűvel szemben, aki azt állítja, hogy *egyetlen elvből* teljesen és tökéletesen föl tudjuk fogni az egész világot, készséggel megvallom, hogy én is elavultnak tartom azt a fölfogást, mely a természetben *két* elvet állít föl, egy szellemit és egy fizikait s megengedem, hogy vannak dolgok, melyeket az ember nem képes megérteni. Mégis bátran merem állítani, hogy az anyagelvű teljesen elzárta maga előtt az

[1] Nekrolog, Bericht über die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1875—1876. Frankfurt, 1877. 59. l.

[2] Über die Existenz der Seele vom naturwissenschaftlichen Standpunkte. Leipzig, 1863. — *Rothmund,* Allgemeine deutsche Biographie XXX., 39. l.

utat a tudatos érzéklés tényeinek megértéséhez, a spiritualista ellenben legalább látja, hogy ott szellemi elv föltevése nélkül nem boldogulhat.» «E nézetemben, (hogy az érzéki élet jelenségei meg nem valósulhatnak szellemi elv nélkül) az is megerősít, hogy az újkor legtöbb nagy fiziologusa... hasonló meggyőződésben van, ha nem is jelentik ki azt nyiltan.»

Az anyagelvűek szerint az érzéki működés, pl. a látás és hallás nem áll másban, mint azokban a vegyi-fizikai változásokban, melyeket a fény- és hanghullámok okoznak a szemben, illetőleg a fülben. A lélek működésére itt nincs szükség. Ruete elutasítja ezt az állítást és kimutatja, hogy a lélek a látásra és a hallásra is közreműködik. Példákkal bizonyítja, hogy a fény- és hanghullámok fizikai módon hathatnak az érzékre, anélkül, hogy látnánk vagy hallanánk. «Pl. ha valaki akkor szól hozzánk, mikor szórakozottak vagyunk, halljuk, (bár nem tudatosan,) hogy mit mondott az illető. Ha még abban a pillanatban összeszedjük benyomásainkat, öntudatára ébredünk a mondottaknak; de ha hosszabb idő mulik el addig, míg gondolatainkat összeszedjük, már nem emlékszünk vissza a hallottakra.»

«Igy pl. orvosi pályám kezdetén egy fiatal leányon igen fájdalmas műtétet végeztem. A műtétnél úgy a beteg, mint orvosi jó hirnevem érdekében minden tehetségemet megfeszítettem, hogy az szerencsésen sikerüljön. A műtét befejezése után úgy tünt föl nekem, mintha a beteg csak most kezdene jajveszékelni. (Akkor még nem volt kloroform!) Midőn meg akartam nyugtatni és csodálkozásomat nyilvánítot-

tam afölött, hogy fájdalmának csak most kezd kifejezést adni, mikor már mindennek vége, azt mondották nekem, hogy a műtét alatt sokkal hangosabban sírt s mostani jajgatása csak gyönge visszhangja annak, amit a műtét alatt végbevitt. Az mégis kikerülte figyelmemet, mert a műtét lelkem egész érdeklődését lekötötte. Az utólagos gyönge jajgatás azonnal öntudatomra jutott, mihelyt rendkívüli, egészen a műtétre irányuló figyelmem véget ért és lelki izgatottságom lecsillapult. Természetesen a műtét alatt is behatoltak fülembe a jajkiáltások, meg is tették ott azokat az elkerülhetetlen rezgéseket és szervi elváltozásokat, melyek a halláshoz szükségesek, mégis azok nem léteztek számomra, mert lelkem nem fogta föl őket és nem alakította át öntudatos érzetekké.»[1]

Ruete azután ennek ellenkezőjére is számos példát hoz föl, mikor a lélek önmagában megalkotja magának a látás és a hallás érzeteit, anélkül, hogy fény- és hanghullámok érintenék a szemet, illetőleg a fület. Ezekkel a példákkal az anyagelvűséget cáfolgatja.

Theodor L. W. Bischoff († 1882.) müncheni fiziologusról Karl Kupffer 1884. március 28-án mondott emlékbeszédjében így nyilatkozik[2]: «Az atyai ház vallásához való kegyelet szikráját és a személyes halhatatlanságba vetett tántoríthatatlan hitét ebben az időben, (az első nevelés idején) plántálták át szivébe s ő egész életén keresztül híven meg-

[1] München, 1884. 6. l.
[2] U. o. 22., 42. ll.

őrizte azokat. Egyik kézirat gyanánt kiadott munkájában, a «Gedanken eines Naturforschers über die Natur des Menschen und die Religion» (Bonn, 1878.) cimű munkájában e kérdéseket tárgyalta.» Kupffer előadása[1] szerint egyébiránt Bischoff bölcsészeti nézetei igen homályosak s azért nem foglalkozunk azokkal bővebben. Némely kijelentése teljesen anyagelvű izű. «Bischoff mindamellett az anyagelvű nézetek ellen fordult s a többi között azon volt, hogy a szerves testek keletkezését ne az anyag közönséges erőivel magyarázzuk meg.»[1]

Hogyha Schwannról maga Du Bois-Reymond elismerte, hogy egyes látszólag monisztikus kifejezéseiből nem lehet érvet kovácsolni, sokkal inkább elmondhatjuk azt arról a francia fiziologusról, aki Bischatnak vitalisztikus elméletei és az elméletet egyáltalában nem gyártó Magendie kisérletei után a legnagyobb sikerű kutatásokat végezte az életjelenségek vegyi-fizikai kérdéseiben. A hires *Claude Bernardnál* (†1878.) szabatos és világos kifejezést ne keressünk ott, ahol bölcseleti kérdések forognak szóban. Nem ritkán találhatunk nála oly tételeket, melyeket a felületes olvasó anyagelvű vagy pozitivista tételeknek fog mondani. Pedig pontosabb átolvasásnál meggyőződhetünk, hogy azokban a nyilatkozatokban a gondolat még sem oly rossz, mint a kifejezés és hogy Cl. Bernard nemcsak nem tagadja a szellemi lelket, hanem, ellenkezőleg, elfogadja azt, ámbár azt gondolja, hogy nem az élettan föladata

[1] U. o. 23. l.

az anyagelvűség és a spiritualizmus közt folyó harcot eldönteni. Bernard szerint azért az élettani kutatásoknak mindkét párt elveitől függetlenül kell történniök. Ha az általános élettanról írt értekezést kissé áttanulmányozzuk,[1] bővebb fölvilágosítást kapunk nézeteiről.

Az élettan, Cl. Bernard véleménye szerint, akkor lett tudománnyá, mikor bebizonyították, hogy «az életet vegyi-fizikai folyamatok tartják fönn s ezeknek közvetlen oka azonos azzal, amely az élettelen természetben szerepel.»[2] Ezt Lavoisier bizonyította be. A lélekzési folyamatot oxidációs jelenségnek mondotta, még pedig olyannak, aminőnek az az élettelen természetben mutatkozik. Az élőlények testében előforduló melegség, mint Lavoisier és Laplace megmagyarázták, égési folyamat útján képződik. Ez a folyamat lényegében egy azzal, mely kályháinkban megy végbe. Bernard végzetes tévedésnek nevezi a Lavoisier előtt élt fiziologusoknak azt a föltevését, mintha «az életjelenségek a vegyi-fizikai törvényektől függetlenül játszódnának le és mintha bizonyos titkos erők irányítanák azokat (életerő, szellem, fiziologiai lélek, életelv), melyeket nem tudunk sem megérteni, sem helyhez kötni.»

Ha ezeknek a nyilatkozatoknak egyike-másika azt a látszatot keltené, mintha Bernard az élet anyagelvű felfogását vallaná, ez a látszat elenyészik, ha közelebbről vizsgáljuk a dolgot. Az életerő és a

[1] De la physiologie générale par *Claude Bernard*, Paris 1872.

[2] U. o. 4—5. ll.

fiziologiai lélek tagadása az ő fölfogásában még nem zárja ki a szellemi lélek létezését, csak annak a gondolatnak mond ellene, mintha a lélek pótolná a vegyi-fizikai erőket. Az élettan sem a spiritualizmus, sem az anyagelvűség igazságát nem kutatja, hanem csak arra törekszik, hogy kisérleti úton meg tudja okolni azokat a jelenségeket, melyek együttvéve az életet alkotják.

«A tudomány (t. i. a természettudomány) sohasem emelkedik föl a legvégső okhoz. Az élet első oka ép úgy kívül áll észleléseinken, mint bármely más dolog első oka. Hogy az élet mekánikáját kikutassuk és megmagyarázzuk, ahhoz ép oly kevéssé szükséges ismerni azt az erőt, mely az éltetett anyagot teremti, mint ahogy nem szükséges az ásványi anyag teremtő elvéhez fölemelkednünk, hogy az ásvány tulajdonságait megérthessük.»[1]

Ezzel elismerte, hogy az élettan a szellemi léleknek és a Teremtőnek léte ellen semmiféle ellenvetéssel elő nem állhat. Ezek a kérdések az élettani kutatás területén kívül esnek. Másrészről pedig a fönt közölt tételek világosan szólanak amellett, hogy nem barátja az anyagelvű fölfogásnak. Az anyagelvű óvakodnék attól, hogy «az élettelen anyag teremtő okáról» beszéljen. Még világosabb egy másik hely, az egyedüli Bernard könyvében, ahol az anyagelvű

[1] U. o. 317. l. Hasonló gondolat gyakrabban előfordul Bernardnál. Igy pl. a 321. lapon: La cause première de la création, soit de la matière brute, soit de la matière vivante, nous échappe également; a 306—307. lapokon: Les causes premières des phénomènes nous échapperont partout etc.

és spiritualisztikus életmagyarázatról véleményt mond. Miután kijelentette, hogy a lélek létezésére vonatkozó kérdések nem tartoznak az élettan körébe, így folytatja:

«Amint a természettudomány bizonyítja, sem a szerves, sem az élettelen anyag nem oka a tüneményeknek; azok csak arra szolgálnak, hogy meghatározott körülmények között tulajdonságaik útján ezeket kinyilatkoztassák. Ellenmondás az, hogy mekánikailag nem lehet megmagyarázni valamely mozgási jelenséget, mely akár az élő, akár az élettelen mekánikában előfordul. Másrészt azonban semmiféle anyagnak sincs önmagában semmiféle önmozgása és önmagától nem is valósíthat meg semmiféle mozgást. Tulajdonságaival csak annak a gondolatát fejezi ki, aki gépezetét megalkotta. Az agy szerves anyagának, amelyben az érzéki és értelmi (?) jelenségek megnyilvánulnak — annyira, amennyire azok az élő lény sajátjai — nincs több öntudata a gondolatról és a tüneményekről, melyek benne föllépnek, mint amennyi öntudata van (önmagában véve) a lomha gép holt anyagának, pl. az óraszerkezet anyagának, azokról a mozdulatokról, melyek benne lejátszódnak, vagy arról az óráról, melyet mutat; nincs több öntudata, mint amennyi a szedőszekrény betűinek és a papirosnak van azokról az eszmékről, melyeket jeleznek. Azt mondani, hogy a gondolat agyváladék, annyi volna, mint azt állítani, hogy az óra vagy idő eszméje az óraszerkezet terméke!... Röviden szólva, minden azon fordul meg, hogy ne tévesszük össze az *okokat* a *föltételekkel*. Az anyag

sohasem oka semminek, csak föltétele s ez ép úgy áll az élő, mint az élettelen testek tüneményeire. A tudós a tünemények *meghatározottságát* csak föltételeiben keresheti, melyek ekkor úgy tünnek föl, mint a legközelebbi okok. A magasabb okok hatáskörén kívül esnek és nem gyakorolhatnak reá soha befolyást. A jelenségek determinizmusa az ő uradalma, ott vannak a tapasztalati tudományok kérdései.»[1]

Ezekből és más idézetekből kitünik, mikép kell értenünk Bernardot, mikor oly gyakran hangoztatja a determinizmust és azt tartózkodás nélkül elfogadja. Ezzel nem akar többet mondani, mint azt, hogy vegyi-fizikai oldalukról úgy a szerves, mint az élettelen anyag összes tüneményeit teljesen és kizárólag vegyi-fizikai okokból kell és lehet is megmagyarázni. Ez a «determinizmus» azért nem zárja ki az akarat szabadságát. Ha pl. ujjam mozgatására határozom el magam, elhatározásomra a tünemények egész láncolata következik. Az akarat ingerlésére az agyban változás áll be, mely befolyást gyakorol bizonyos idegre, az ideg az izomra, az izom az ujjnak megmozgatására. A működéseknek e sorozatában csak az a lökés szabad, melyet az akarat ad, a többi tünemény mindig szükségszerűen folyik egymásból. Csakhogy a természetbúvár az akarat működését közvetlen nem szemlélheti, ő csak a tüneményeknek azt a láncolatát látja, melyek által az akarat-elhatározás megvalósul. Azért a természetbúvár be-

[1] De la physiologie générale. 325. l.

szélhet e tünemények determinizmusáról, anélkül, hogy az akarat szabadságát tagadná. Hogy Cl. Bernard szavait ilyen értelemben kell venni, maga is világosan megmondja:

«Mikor a modern tudományok elfogadják a determinizmust, azt még a szabadságnak is föltételévé teszik. A valóságban szabad cselekedet csak akkor létezik, mikor a folyamat megkapja *irányítását*, mikor egyszer már benne vagyunk a megvalósulás idejében, a determinizmusnak föltétlennek kell lennie, hogy a szabad cselekedet szükségképen célját érje. Ekkor a determinizmus kényszer, melynek még a régi világ képzelt istenei is alá voltak vetve. Ismétlem, a determinizmus nem zárja ki a szabadságot.»[1]

Hozzátehetjük ezekhez, hogy Cl. Bernard, jóllehet harcolt a rosszul értett életerő ellen, még sem helyezkedett szembe bizonyos vezető és fejlesztő erők eszméjével, amelyek a szervezet képzésére és alakítására szolgálnának.[2]

Bernard temetésekor J. B. Dumas így szólott arról

[1] Je le répète, le déterminisme n'exclut pas la liberté. 334.

[2] Dans les corps vivants, les *forces directrices* ou évolutives des phénomènes sont morphologiquement vitales, tandisque leurs *forces executives* sont les mêmes que dans les corps bruts. A kemikus előállíthatja ugyan az alkatrészeket, melyekből a csont áll, de sohasem lesz képes a csontot megalkotni az ő sajátságos alakjában és jellemző szerkezetében. (U. o. 320. l.) La force vitale, dit Claude Bernard, dirige les phénomènes qu'elle ne produit pas; les agents physiques produisent des phénomènes qu'ils ne dirigent pas. (Revue de deux mondes, 15 nov. 1878. 307. l.)

a szándékról, melyet az elköltözött kutatásaiban maga elé tűzött:

«Lavoisier, Laplace, Bichat, Magendie után... Claude Bernard is az élet nagy titkának megfejtésén fáradozott, anélkül, hogy kezdetének és lényegének okát kutatta volna. A csillagász az általános vonzás okát nem ismeri s mégis pontosan kiszámítja a csillagok pályáját, melyek épen ezáltal a vonzás által maradnak fönn a térben és végzik pályájukat. Bernard azon a nézeten volt, hogy a fiziologusnak is meg kell adni azt a szabadságot, hogy az életjelenségeket a fizika, vegytan és a működő erők alapján megmagyarázza, jóllehet az az élet és a gondolat, melyeket vezető szerep illet meg azokban, hatáskörén kívül esnek.»[1]

Tudományos munkáinak és nézeteinek egy másik bírálója Bernard halálakor hasonlóan nyilatkozott.

«Még egy szót befejezésül: ez a kérlelhetetlen fiziologus, a föltétlen determinizmus hive, azért nem tagadta a metafizikai igazságokat. Azt gondolta s meg volt róla győződve, hogy az általa követett tudományos óvatosság határainál nem szünik meg minden élet. A tudásban két rendet, két területet különböztetett meg, melyek közül az egyiket a fáradságos, de sikerdús kisérletezés, a másikat a tiszta, minden akadálytól ment elmélkedés útján érhetjük el. Az egyiknél a determinizmus az úr és az irányító, a másiknál erős önmegfigyelés után az öntudat és a szemlélődés vetik föl kérdéseiket s felelnek és fölállítják ere-

[1] Comptes rendus LXXXVI., Paris, 1878.,402. l.

detünknek és rendeltetésünknek magasztos föladatait... Már beszéltünk utolsó könyvének utolsó lapjáról, ahol merész kifejezéssel a metafizikai igazságokat úgy jellemzi, mint a «semmittudás birodalmának fönségeit» (sublimités de l'ignorance). Ez a fönség világítja meg néha az ő arcát, aki korunk legnagyobb kisérletezője volt és reávési az istenség visszfényét, ami nélkül hiányzik valami az emberi arcból és nagyon szegényesnek látszik.»[1]

Hogy ezeket a nyilatkozatokat és birálatokat kellőképen megérthessük, célszerű lesz azokat egy más följegyzéssel egybevetnünk. Mikor érezte, hogy közel van halála, papot hivatott s «így keresztény halállal fejezhette be életét, melyet egészen a tudománynak szentelt».[2]

Marie Jean Pierre Flourens († 1867.) szintén kiváló fiziologus volt. Az agy egyes részeinek működései, valamint a csontok bonctana és élettana

[1] Revue de deux mondes, 15 nov. 1878. 310. l.

[2] Ce qui nous cause plus de joie que tous ces honneurs (ünnepélyes temetése alkalmával), c'est l'assurance que cet homme de bien a lu le bonheur de terminer par une mort chrétienne une vie entièrement consacrée à la science. Quoique les médecins dont était entouré, lui fissent illusion eux-mêmes sur la gravité de son mal, et qu' ainsi le prêtre a été appelé un peu tard, le malade jouissait de sa plenie connaisance á l'arrivée du ministre de Dieu, et il a témoigné, par ses réponses et surtout par la manière affectueuse dont il lui serrait la main, avec quelle reconnainssance il acceptait les secours de la religion. (Études religieuses, philosophiques, historiques et littéraires XXII., Lyon-Paris, 1878., 445. V. ö. az erre vonatkozó részeket a Revue de deux mondésban [15. decembre 1878. 840. l.], Allgemeine Zeitung-ban [Augsburg, 1881. 2301. l.])

körül végzett kutatásaival tünt ki leginkább. Jóllehet neve után katholikusnak látszik, protestáns volt. Mint az anyagelvűségnek határozott ellenfele, Gall, Spurzheim és Broussais anyagelvű elméleteit több külön munkában cáfolgatta. Nézeteinek ismertetője gyanánt álljon itt az emberi nem egységéről tárgyaló értekezésének egy-két gondolata. Az emberi válfajok fizikai hasonlósága, amint azt Blumenbach és Tiedemann bebizonyították, őt nem elégiti ki. Azt véli, hogy a dolognak még egy más oldalát is ki kell emelni.

«Még létünk fizikai részében sem az a leglényegesebb, amit szemeinkkel észreveszünk. A szervezet — mondja Bossuet, — nem abból a durva anyagtömegből áll, melyet látunk és tapintunk. Az azoknak a puha és észrevehetetlen részeknek a rendszerén alapszik, . . . melynek teljes finomságát csak a szellem ismeri föl». De mily nagy a távolság szerveink logfinomabb részei és a szellem közt! Az élettan csak egyet mutat meg nekünk: Az értelem székhelyét. Az összehasonlító bonctan csak egyről világosít föl: arról az összhangról, mely a szervezet tevékenysége és fejlődése között fönnáll. Mihelyt magához az értelemhez, annak tevékenységéhez nyulunk, elhagyjuk e két tudomány terét s egy harmadik mezejére lépünk: a lélektanéra. A lélektannak is megvan a maga külön területe. Értelmi képességeinket csak az ő segítségével bizonyíthatjuk. A szellem csak szellem útján mutatja meg magát.

A lélektan birodalmában már mindenesetre pon-

tos határvonalat lehet húzni ösztön és értelem, állati és emberi megismerés között. Ezek a határvonalak élesek és világosak. De ember és ember, válfaj és válfaj között inkább csak fokozati különbség, különféleség és árnyalat fordul elő. Mivel az embernek mint olyannak van fogalma erkölcsi rendről és Istenről, épen azért minden embernek van fogalma erkölcsi rendről és Istenről. Ebben a tekintetben minden ember értelmi tehetsége egy és ugyanaz. Az értelmi tehetség emez egysége utolsó és döntő bizonyítéka az emberi nem egységének».[1]

Egyidőben Flourens szabadgondolkodó volt. Közben azonban nézetei megváltoztak s visszatért a kereszténységhez.[2] «Végső napjaiban elméje elhomályosult (agylágyulás miatt). Nem volt képes — mint Goodsir, — halálos ágyán kijelenteni, hogy csak féltudós az az anatómus, akinek hite nem terjed tovább a testi szervezet változásainál. Egészséges napjaiban azonban ő, aki oly határozottan tagadta a lélek lokalizációját, többször kiemelte ezt a gondolatot».[3]

Flourens különösen egy angol tudósnak, *Sir Charles*

[1] *P. Flourens,* Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'Académie des sciences, 3.-e. série, Paris, 1862., 279. l.

[2] Après s' être montré d' abord, comme c'était la mode du temps, penseur libre et indépedant il fut un des premiers à revenir à l'orthodoxie; et sa science avait fini par être parfaitement d'accord avec la foi (Les Mondes XV. Paris, 1867. 637. l.)

[3] *Martius,* Sitzungsberichte der königl. bayr. Akademie, München, 1868. I., 464. l.

Bellnek († 1842.) köszönheti, hogy egyes munkáihoz kedvet kapott. Bell egyik legszerencsésebb fölfedező volt az idegek élettanának terén.[1] Mig Haller is azt állította, hogy nem ismer oly idegérzetet, mely nem hozna létre egyúttal mozgást is, Bell bebizonyította, hogy nem ugyanaz az idegrost szolgál az érzésre, mint a mozgásra. Ez a fölfedezés Európaszerte nagy föltünést keltett; azt mondják, hogy Roux, francia fiziologus, midőn egyszer Bellt tantermében megpillantotta, azzal a megjegyzéssel bocsátotta el hallgatóit, hogy mára elég lesz, mert látták Charles Bellt!

Ez a nagy angol természetbúvár mélyen vallásos volt. Már láttuk őt, mint egyik Bridgewater-könyv szerzőjét s mint Paley Természetes istentanának társkiadóját.[2] Felolvasásaiban gyakran szokta hangsúlyozni a testek alkatában megnyilatkozó célszerűséget. Vallásos érzülete magánéletére is jótékony hatással volt. Valamennyi barátja aláirja Cockburns lord kijelentését: Ha valaha ismertem valakit, aki minden tekintetben és igazán boldog volt, akkor az Charles Bell volt. A világot kormányzó Gondviselésbe vetett hite, — mondja róla egyik barátja, — sokkal mélyebben gyökerező volt, mintsem hogy sorsáért hálátlan tudott volna lenni.[3] Egy régi barátja, Jeffrey lord, ezt a föiratot vésette sirjára:» Charles Bell emlékére, aki páratlan éleselműséggel, türelemmel és sikerrel világosságot vetett

[1] *Flurens* Recueil des éloges III., Paris, 1852. 47—159. ll.
[2] L. 50., 292. ll.
[3] Dictionary of National Biography IV., London, 1885. 156. l.

halandó testünk csodálatos alkotására s mégis maga csak akkor nem tartotta csekély értékűeknek nagy fölfedezéseit, mikor azok alkalmasaknak látszottak arra, hogy neki és másoknak is világos fogalmakat nyújtsanak a mindenható Teremtő végtelen bölcseségéről és végtelen jóságáról. Született 1774-ben Edinburgban, meghalt egyik barátja látogatása alkalmával a hallowi plébánia területén, a hallowi parkban 1842-ben. A szomszédos temetőben temették el».[1]

A nagynevű *Louis Pasteurt* († 1895.) ép úgy számíthatjuk a fiziologusokhoz, mint a kémikusokhoz. E férfiúnak, mint természettudósnak általánosan elsőrangú jelentőséget tulajdonítanak. Nyilvános pályáját 1848-ban kezdte meg a borsav és a szöllősav kristályosodása körül mozgó kutatásainak és fölfedezéseinek egész sorozatával; kimutatta azt az összefüggést, mely bizonyos testek külső kristályalakja és a fénnyel szemben való viselkedése között van s egy új tudománynak, a sztereokémiának egyengette útját, melynek alapelvét már 1860-ban világosan megjelölte. Azután 1875—6-ban az erjedés vegyi folyamatát magyarázta meg. Világhirű lett neve, mikor 1877-ben bebizonyította, hogy egyes betegségek okozói kis szerves lények, (baktériumok, bacil-

[1] Sacred to the memory of Sir Charles Bell, who after unfolding with unrivalled sagacity, patience, and success, the wonderful structure of our mortal bodies, esteemed lightly of his greatest discoveries, except ouly as they tended to impress himself and others with a deeper seuse of the infinite wisdom and ineffable goodness of the Almighty Creator... Encyclopaedia Britannica III., Edinburgh, 1875. 542.

lusok, vibriók) és mikor 1880-ban megmutatta, hogy miképen lehet fölhasználni épen e bacilusokat bizonyos körülmények között gyógyszerül. Nevezetesek továbbá azok a kisérletei, melyekkel 1862-ben bebizonyította az ősnemzés tarthatatlanságát.[1] Nem kis mértékben hozzájárultak hírneve emelésére a bor, sör, valamint a selyemhernyók betegségei fölött folytatott tanulmányai. Ezeknek a fölfedezéseknek úgy elméletileg, mint gyakorlatilag nagy jelentőségük van. Pasteur az orvosi tudományt is egészen új utakra vezette. Kutatásainak gyakorlati értékét különösen megvílágítja Huxley ama nyilatkozata, hogy ezekkel a francia ipar visszanyerte a Németországnak fizetett 5 miliárdnyi hadisarcot.[2]

Már csak azért sem lehet igen merésznek mondanunk Huxley állítását, mivel pl. úgy látszik, a francia selyemipar a tönkremenés elött állott, amikor Pasteur tanulmányai megmentették. Azt a kárt pedig, amelyet ez az egyetlen iparág szenvedett rövid 10 év alatt, 1500 millióra becsülték. Nem kételkedhetünk azért Pasteur tudományos jelentőségének nagyságában. — Ismeretes, hogy Pasteur haláláig hivő katholikus volt. Végső életéveiben gyakran járult a szentségekhez.[3] «Mikor lelke elszállott, kezében kis réz-

[1] Nyakas ellenfele Pouchet, akivel Pasteur heves harcot vívott, egyébként nem volt anyagelvű. Ellenkezőleg, il avait en horreur le matérialisme même alors que ses écrits semblaient l'affirmer (Les Mondes XXX. [1873.] 2. l.)

[2] *René Vallery-Radot,* La vie de Pasteur, Paris 1901. *Duclaux,* Pasteur, histoire d'un esprit, Paris, 1898.; *J. F. Boulet,* Pasteur et ses élèves, Paris 1898.

[3] *Covette,* La science catholique X. Arrras, 1896. 182. l.

keresztet tartott s utolsó szava hitünknek és örök reménységünknek a gondolata volt.» Azt beszélik róla, hogy egyszer egyik tanítványa megkérdezte, hogy annyi gondolkodás és tanulmány után mikép lehet még mindig hivő. Pasteur azt felelte neki: Épen azért, mert sokat elmélkedtem és tanultam, olyan hitem lett, mint egy breton parasztnak. S ha még többet elmélkedtem és tanultam volna, olyan hitem lett volna, mint egy breton parasztasszonynak.[1] Istenbe és az evangéliumba vetett hitét nyilvánosan megvallotta a francia akadémián, mikor az tagjai sorába felvette. Pasteurt a pozitivista Littré helyébe választották be; szokás szerint beszédet kellett mondania elődjéről. Ebben a pozitivizmusnak azt a nyilvánvaló ellenmondását ostorozta különösen, melybe akkor keveredett ez a rendszer, mikor egyrészről csak a ténylegesre, a valóra és a biztosra akart szorítkozni, másrészről mégis a legbiztosabb, a legvalóságosabb tányekre semmit sem adott, azokra t. i., hogy az emberiség mindenkor hitt Istenben s a vallásban találta fel támaszát.

«Ennek a rendszernek nagy és nyilvánvaló hiánya abban mutatkozik, hogy a pozitiv világnézet az egyik legfontosabb pozitiv gondolatot, a végtelenség gondolatát semmi figyelemre sem méltatja.

Mi van a csillagos égen túl? Más világ. Tegyük föl. S ezen túl mi van azután? — Az emberi lélek érzi, hogy valamely ellenállhatatlan erő űzi e kérdés

[2] *Van Fricht,* Revue des quest. scient XXXIX, Louvain, 1896. 385., 387. ll.

föltevésére és sohasem szűnik megkérdezni magától: Hát ezeken túl mi van még? Tegyük föl, hogy valahol meg akar nyugodni, akár időben, akár térben. De az a pont, ahol meg akar állani, a véges világ lépcsője lesz, mely csak abban különbözik a többitől, hogy magasabban fekszik. Alig hogy ezt észreveszi, újra fölmerül a kérlelhetetlen kérdés és tudás vágya szavát nem tudja lecsillapítani. Nem használ semmit, ha azt halljuk, hogy ott túlnan **határtalan** tér, **határtalan** idő, **határtalan nagyság** van! Senki sem fogja tudni, mit jelentenek e szavak. Aki elfogadja a végtelen létezését — és senki sem vonhatja ki magát annak elfogadása alól — több természetfölöttit talál ebben az állításban, mint amennyi az összes vallások valamennyi csodájában előfordul. A végtelen eszméjének két jellemző vonása van: nem tud az ember tőle szabadulni és mégis megfoghatatlan. Ha egyszer ez az eszme úrrá lett gondolataink fölött, nem marad más hátra, minthogy térdre boruljunk. E pillanatban szorongó hódolattal kérünk kegyelmet értelmünk viselkedése miatt; úgy tűnik föl, mintha az egész kerek világ ki akarna fordulni sarkaiból; közel állunk ahhoz, hogy Pascal fönséges ábrándjainak adjuk át magunkat. S ezt a pozitív eszmét, ezt az ősi eszmét elveti a pozitivizmus, anélkül, hogy meg tudná mondani, hogy miért». . .

Renant szemelték ki, hogy Pasteur székfoglaló beszédjére feleljen. Olyan volt azért az az emlékezetes jelenet, mint mikor a komoly tudomány véglegesen leszámol a felületesség szép ruhába öltöztetett ürességével. «A kristályos edény és a vasedény

összecsapásánál nem az utóbbi volt az, mely kárt vallott», — mondja a mérkőzésről Melchior *de Vogüé.*[1]

Jean Baptise Carnoy († 1899. szeptember 10.) szintén nagyjelentőségű biologus volt.[2] Ő rakta le alapját egy új tudománynak, a citologiának vagyis a sejtélettannak, amely annak a titokzatos képletnek, mely úgy az állati, mint a növényi test utolsó elemét alkotja, a sejtnek, mint olyannak tanulmányozását tűzi ki föladatául. A protoplazma hálószövetéről szóló tannak első megalapítója Carnoy volt. Azonkivül a tekintélyes «La Cellule» cimű folyóirat, valamint a löweni egyetem Carnoy-féle intézete neki köszönhetik létüket.

Carnoy pap volt. Egy belgiumi kis faluban nyolc évig nagy buzgalommal szentelte magát a lelkek üdvének gondozására, később mint tanár előadását a szent kereszt jelével szokta megkezdeni.

Nem szükséges és messzire is vezetne, ha ezután a néhány fiziologus után ugyanannyi anatomust és a tudományos gyógyászat ugyanannyi művelőjét akarnók fölsorolni. *René Theodore Hyacinthe Laënnec* († 1826.) az auszkultációs és perkussziós módszerek föltalálóját, melyekkel a betegek kezelésében jelentős fordulat állott be, már annak idején fölemlítettük. (74. l.) Mélyen gyökerező jámborsága, melyet teljesen közömbös, sőt gúnyolódó környezetében is megőrzött, kartársai előtt közismert dolog volt. Azt

[1] Revue de deux mondes, 15. oktobre, 1895. 917. l.

[2] *G. Gilson,* Éloge funèbre *J. B. Carnoy,* La Cellu'e XVII. Lierre-Louvain 1899. I—XXXIV. *L. Gedoelst, Les* progrès de la Biologie cellulaire.

beszélik róla, hogy egyszer Brestből Párisba utaztában a kocsi, melyben ő és neje ültek, fölborult. Miután mindent rendbehoztak, az első és utolsó szava, amit az egész úton mondott, az volt, hogy nejéhez így szólt: A szentolvasóban itt és itt voltunk. Azután nyugodtan tovább mondták azt, mintha semmi sem történt volna.[1]

«Amint a legnagyobb lángelmék is, akikkel az orvostudomány dicsekedhetik, egy Riviére, Baillon, Winslow, Bonnet, Baglivi, Morgagni, Boerhawe, Haller, az emberi szervezet és a szervek egymásközött levő és az egész természettel való csodálatos összeköttetéseinek tanulmányozásával ő is csodálatra és szeretetre gerjed ezeknek a csodáknak az Alkotója iránt. Ebben is barátja, Bayle nyomdokain haladt».[2]

Jellemző Laënnecre az egyszerűség, mellyel fölfedezésének történetét elbeszéli. Eddig két módja volt annak — úgymond — hogy a mellbetegek szívműködését megvizsgálhassuk: a kéz vagy a fül odaillesztése a mellfalra. Sok esetben mindkettő elégtelennek vagy hasznavehetetlennek bizonyult. Egyszer véletlenül egy alkalmasabb módszer tárult föl előtte.

«1816-ban egy fiatal hölgy fordult hozzám tanácsért, akinél a szívbaj közönséges jelei mutatkoztak. A kézráillesztés és a kopogtatás kövérsége miatt kevés reménnyel kecsegtettek. S mikor így a beteg

[1] *J. J. Walsch,* The Messenger XXXVIII, New York, 1902., 50—68. l.

[2] Traité de l'auscultation médiate... par R. T. H. Laennec. Nouv. édítion... augmentée d'une notice hist tur Laennec. Bruxelles, 1828. XXXI.

kora és neme miatt nem tehettem, hogy a vizsgálatnak imént említett módját alkalmazzam, hirtelen egy ismeretes hangtani jelenség jutott eszembe. Ha fülünket a deszka egyik végéhez illesztjük, egész tisztán halljuk a másik végén alkalmazott tűkopogtatást. Azt gondoltam, ezt a tényt esetleg a szóbanforgó esetben is föl lehet használni. Vettem egy papirdarabot, vékony hengeralakra összegöngyöltem, egyik végét a szív tájékára illesztettem s mikor aztán fülemet másik végéhez tartottam, nem kevesebb meglepődésemre, mint örömömre azt tataltam, hogy így a szív verését sokkal tisztábban és határozattabban tudom kivenni, mint akkor, midőn fülemet közvetlenül odaillesztettem. Mindjárt sejtettem, hogy eljárásomat értékesiteni lehet nemcsak a szívverés megfigyelésénél, hanem minden mozgási jelenségnél, mely a mellüregben rezgést idéz elő, tehát a lélegzésnél, a hang és a hörgés tüneteinél, sőt esetleg a mellhártyában vagy a szivburokban levő folyadék mozgásánál is.

Ebben a meggyőződésemben Necker kórházában egész sor megfigyelést eszközöltem, melyek igen sok új adatot szolgáltattak kezembe; a legtöbb biztos, könnyen észrevehető jelenség volt, alkalmas arra, hogy a tüdő, mellhártya és szív betegségeinek fölismerését biztosabbá és pontosabbá tegye.»[1]

Csakhogy épen megemlékezzünk róluk, álljon itt még egy-két, az orvostudomány mezején működő keresztény tudósnak neve. Az előbb már megne-

[1] Id. h. 4. l.

vezett *Gaspard Laurent Bayle* († 1816.) szintén jeles orvos volt, aki korához képest mintaszerű munkákat írt a rákfenéről és a tüdővészről. *J. N. Hallé* († 1822.) korában igen hires higiénikus, amint egy katholikus író mondja bucsúztatójában: «nemcsak éles elméjével, hanem elveivel» — és hozzátehetjük, bátorságával — «is méltán figyelmet keltett»,[1] azzal a bátorságával t. i., hogy Lavoisiert a forradalom idején védelmébe vette birái előtt és kieszközölte, hogy a fogházakba bebocsássák, hogy ott a betegeket orvosi segítségben részesíthesse. Keresztény meggyőződésüket megőrizték továbbá a hírneves *Dupuytren* tanár († 1834.),[2] a Németországban nagyon ünnepelt *Chr. W. Hufeland* († 1836.),[3] valamint *Dominique Jean Larrey* († 1842.) is, aki a harctéri sebesültek ápolását rendszeresítette. Ezzel véget vetett a tábori sebesültek szörnyű elhanyagolásának. Áldásos rendszere hazáján kívül is elterjedt, mert más államok is átvették a francia hadseregben fölállított mozgókórházak intézményét. I. Napoleon végrendeletében 100.000 franknyi hagyatékban részesítette s amellett elnevezte őt: l'homme le plus vertrueux que j'ai recontré: il a laissé dans mon esprit l'idée du véritable homme de bien. Épületes halála az egész világnak megmu-

[1] Ami de la religion, XXXI. Paris, 1882. 118; v. ö. XLII, Paris, 1824. 42. l. Comme Pascal il s'anéantissait devant la grandeur de Dieu. stb. Hallét illetőleg v. ö. *G. Cuvier,* Recueil des éloges, III. Strasbourg-Paris, 1827. 345—360. l.

[2] Journal historique et littéraire, I. Liège 1834, 439. l.

[3] Ch. W. Hufeland, Esquisse de sa vie et de sa mort chrétiennes par A. de Stourdza. Berlin, 1837. Kivonatot közöl belőle a Revue germanique 3e série, X. Paris, 1837. 34—54. l.

tatta, hogy miként őrizte meg annyi sebesült és haldokló e nagy jótevője a közönséges keresztény egyszerű és szilárd hitét.[1] Említést érdemelnek még *Joseph Claude Recamier* († 1852.)[2] *James Joung Simpson* († 1870.),[3] aki először használta a kloroformot a betegek kezelésénél; *Wilhelm Baum* († 1883.),[4] *Richard v. Volkmann* († 1889.),[5] elsőrangú német seborvos; *Jules Émile Pean,* († 1898.),[6] *Joseph Hyrtl* († 1894.)[7].

[1] A peine instruit de la gravité du mal qui le saississait... M. le baron Larrey a voulu, confier sa vie à Dieu et recour aux sacrements de l'Église qu'il a reçu avec cette foi des camps qui ne connaît ni examen ni incertitude. Ami de la religion, CXIV. Paris, 1842. 230. l.

[2] *P. Triaire,* Récamier et ses contemporains. Paris, 1899.

[3] Lexicon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten, X. Wien und Leipzig, 1887. 416. l.

[4] Allg. deutsche Biographie, XLVI. 252., 253. ll.

[5] «Élete eszményiségéhez tartozott... mindenekelőtt igazi jámborsága, amely ment volt ugyan minden csillogástól és fitogtatástól, de a kereszténység megváltó erejébe vetett erős hitből eredt s gondolatvilágát hivatalában és kutatásaiban is áthatotta és éltette. Ime egy új bizonyíték a régi igazság mellett, hogy féltudomány elszakít Istentől, egész tudomány hozzávezet. De ő nem elégedett meg a kereszténység csendes ápolásával, hanem fölismerte és követte azt a hivó szózatot is, mely a hit és tudomány viszonyát ismételten átgondoltatta vele s azt látta, hogy a kettő teljes összhangban áll egymáshoz». Fedor Krause, Leopoldina, XXVI. Halle, 1890. 44. l.

[6] Cosmos, 5 févr. 1898, 163. l.

[7] Közölte: az Allgemeine Bücherei, herausgeg. von der österreichischen Leo-Gesellschaft, Nr. 4. Wien und Leipzig. V. ö. Der Katholik, XLV. Mainz, 1865. 2, 641—651. ll. Natur und Offenbarung, X. Münster, 1864. 569. l. Hyrtlről, mint tudósról: Leopoldina XXXI. Halle, 1895. 190., 211. ll.

Hyrtl Kismartonban, Magyarországon született 1810-ben; 1836. óta prágai, 1845. óta bécsi egyetemi tanár volt; bonctani kérdésekről számtalan értekezést írt; névszerint meg kell említenünk szakmájához szerzett tankönyvét, mely 20 kiadást ért s melyet több idegen nyelvre lefordítottak. Mikor a bécsi egyetem 1865-ben alapításának 500-éves emlékünnepét tartotta, Hyrtlt választották meg rektorrá, hogy mint a bécsi egyetem legnagyobb büszkesége képviselje azt az ünnepélyen. 1864. október 1-én foglalta el hivatalát s beszédje tárgya: Korunk anyagelvű világnézete[2] volt.

Már akkor a természettudomány képviselői részéről elhangzott néhány nyilatkozat az anyagelvű világfölfogás ellen, anélkül azonban, hogy különös figyelmet keltettek volna. De mikor egy oly egyéniség, mint Hyrtl s hozzá még oly ünnepélyes körülmények között bátorságot vett magának, hogy a kor kedvenc gyermeke ellen szavát fölemelje, kitört a fölháborodás vihara a bécsi szabadelvű lapokban. Csak Hyrtl zárószavait kell itt közölnünk s megértjük ellenfeleinek valóságos dühkitöréseit. A nagy tudós az anyagelvűséget határozottan elvetette, tudomány nélkül valónak bélyegezte és tiltakozott az ellen, hogy a természettudományt tegyék felelőssé ezért a rendszerért, «a tévútra került gondolkozás múló fogalmaiért».

«Ha összefoglalom a mondottakat — mondja Hyrtl[1] — nem tudom magamnak megmagyarázni

[1] Allgemeine Bücherei, 4. sz. 36—37. ll.

hogy micsoda tudományos érvek és tételek szólnak Epikurusz és Lucreciusz régi anyagelvű világnézete mellett, hogy minő okok igazolják föléleszt'ését, hogy minő okok alapján akarnak annak általános és maradandó uralmat biztosítani. A megfigyelés és a tapasztalás ma már nem szól mellette, mint egykoron és a természettudománynak méltán annyira magasztalt exakt módszere semmit sem mutathat föl, mellyel tartható voltát megerősíthetné. Az anyagelvűség az, ami régen is volt: *nézet*, nem pedig cognitio certa ex principiis certis, ahogyan a római szónok a tudományt meghatározta. Sikereinek alapja nem érveinek világossága és megtámadhatatlan volta, hanem föllépésének merészsége és a kor uralkodó szelleme, mely ilyen tanokat annál szivesebben népszerűsít, minél veszedelmesebbeknek igérkeznek a fönnálló rendre. A tudományosság maradandó győzelmét az anyagelvűség földszülte titánja még nem nyerte el és nem is fogja elnyerni mindaddig, míg a komoly tudomány maga nem adja meg magát s míg a tudomány, melynek erőssége bebizonyított és helyesen fölfogott tényeken nyugszik, a vélemények bálványának nem áldoz s nem tartja saját dolgait elveszetteknek.

De ha a tudomány a kevély, annyiszor legyőzött, de meg nem semmisített ellenféllel képes megmérkőzni, óh, akkor ne nézzen félénk szemekkel a természetbúvár munkájára. Az is az igazság papja; mert, mint a költőkirály int, akinek szavaival zárom beszédemet:

Ha törtetsz elôre s célod a végtelen,
A véges dolgokban eszed otthon legyen.»

X. ÁLLATTAN ÉS NÖVÉNYTAN.

A TERMÉSZETNEK legparányibb élőlényeit már Pasteur előtt is, de vele természetesen egészen más irányban tanulmányozta és számos titkukról szerencsésen föllebbentette a fátyolt: *Christian Gottfried Ehrengberg* († 1876.).[1] Első fölfedezései és természettudományos munkái után nagyszabású tanulmányútra kelt s Hemprich természetbúvárral bejárta a Nilus völgyét és a szomszédos területeket (1820—1825.) s A. v. Humboldt és G. Rose társaságában átutazta Ural és Altai vidékét. E második útjának befejeztével az ázalagok tanulmányozására szentelte idejét s tagadhatatlan, hogy ezen a téren aratta legfényesebb sikereit. Ne gondoljuk, hogy az ő fölfedezéseiig talán senki sem hallott az ú. n. ázalagokról, mert hiszen a mikroszkóp nyujtott már némi ismeretet róluk, csak az volt a baj, hogy azt a csekély ismeretet is mesék szövögették át. Az a fölfogás uralkodott ugyanis, hogy magából a rothadó anyagból jönnek létre, hogy alakjuk határozatlan s hogy épen azért hirtelen más alakúakká változhatnak át, stb.

[1] *Max laue:* Christian Gottfried Ehrenberg. Ein Vertreter deutscher Naturforschung im 19. Jahrhundert. Berlin, 1895. Allgemeine deutsche Biographie, V. 701—711. ll. *(J. Hanstein).*

Ehrenberg megdöntötte ezt a fölfogást.[1] De nevét tulajdonképen csak akkor ismerte meg a tudós világ, midőn a Berlin tőszomszédságában elterülő mocsarasokban a legpompásabb alakú mikroszkópikus állatkákat fedezte föl. Királyok és fejedelmek jöttek gyüjteményét megtekinteni s Párizsba és Angolországba való utaztában a legnagyobb tisztelettel fogadták mindenütt. Tekintélye csak növekedett, midőn kimutatta, hogy a legapróbb élőlények is igen fontos szerepet töltenek be a természetben, amihez különben nagyban hozzájárultak a tengerfényről, a kenyéren és más ételeken előforduló penészről, az ehető földről, a vér- és porrétegek élőlényeiről írt kiváló munkái is. Még magasabbra emelte hírnevét az a nevezetes fölfedezése, hogy a föld hatalmas rétegeiben található ismert föld- és kőnemeket számtalan ősrégi mész vagy kovapáncélos állatka alkotja. Igazán népszerűvé pedig akkor lett Ehrenberg Berlin népe előtt, mikor azt az érdekes tényt tárta föl előtte, hogy a város utcái legnagyobbrészt oly helyen feküsznek, melynek talaja 1/2 vagy 2/3 részben parányi élő, keményhéjú állatkákból áll, melyek vigan nyüzsögnek ott és zöldes tojásocskákból szaporodnak».[2]

Kétségtelen, hogy Ehrenbergnek egyik-másik nézete már-már elavult. Mert ő még pl. oly szervezetet tulajdonított az ázalagoknak, mely a maga mikrosz-

[1] Bővebben l.: *R. Hertwig:* Lehrbuch der Zoologie, 5. Jena, 1900. 157. l.

[2] *Laue* id. h. 194. l.

kópikus kicsinységében mintegy alapját alkotná valamennyi magasabbrendű állat szervezetének, de ez a fölfogása egyszerűen tévedésnek bizonyult a tökéletesített mikroszkóp világánál. Néhány ázalagállatkát ugyanis, melyet Ehrenberg még az állattan körébe sorolt, az újabb tudomány a növénytan keretébe vont s az általánosan «infuzoriumok»-nak nevezett lények is ma már az állati véglények különböző osztályaira oszlanak. De emellett a néhány tökéletlenebb fölfogása mellett is ma is mindenki elismeri Ehrenberget az állati véglények újabb tana megalapítójául. Az a tény különben, hogy fölkeltette az érdeklődést a «törpék világa» iránt s hogy bebizonyította azok fontosságát az «óriások világára nézve», mindenkorra meg fogja óvni nevét a feledés porától.

A nagy természetbúvár kérlelhetetlen ellenfele volt a természet anyagelvű fölfogásának.

«Ehrenberget már ifjúságában is megragadta a világegyetemnek eszményi összhangja — mondja róla Hanstein [1] — és abban a meggyőződésben élt, hogy a világegyetemnek célszerű berendezése egy öntudatos Teremtőnek törvényeit uralja. De munkásságában a legtisztább és legjózanabb empirizmus vezérelte».

Mikor az újabb német természetbúvárlat elhagyta az előítéletektől ment tapasztalatnak szilárd talaját, melyen Ehrenberg mindenkor megingathatatlanul állott s rajongva karolt föl csalóka föltevéseket,

[1] Allgemeine deutsche Biographie, V. 705. l.

habozás nélkül sikra szállt ezek ellen. Az úgynevezett leszármazási elméletet bizonyos mérsékelt alakjában, mely az ész- és törvényszerűség elvén nyugodott, elfogadhatónak tartotta ugyan, de azt mondotta, hogy az is csupán bebizonyíthatatlan föltevés s mint ilyenre, nem sokat adott.

De azokat az elméleti túlhajtásokat maró gúnnyal ostorozta s az induktiv tudomány helyett a mondák világába utalta, melyeket a természeti kiválás alaptételeinek tüntettek föl. Ilyenek: a jogtalanul fölvett átmeneti alakok az állatok és növények között, továbbá, hogy ezek alkották volna az őslények «első világát» s más hasonló tételek.[1]

Ehrenberg nyiltan is fölemelte szavát az uralkodó anyagelvűség ellen. Igy pl. 1850. október 17-én tartott beszédében, melyet a király születése napján mondott a berlini akadémián.

«Korunk beteges áramlataival kapcsolatban — így kezdi beszédét — ha futólagosan is, de legyen szabad rámutatnom néhány komoly szóval egyes állításokra, melyek a csalhatatlan tudomány nevében kerültek forgalomba s azért mélyen belenyulnak a társadalmi viszonyokba s a népek erkölcsi fölfogásába.

Néhány, sok követőre találó természetbúvár harcba keverte a természetvizsgálódást nemcsak az uralkodó, hanem általában minden vallással s az emberekben élő, a multat és jövőt illető képzeteket, mint mondották, a természettudományos kutatás eredményének megfelelően anyagelvű epikureusi eszmékkel cserélték föl».

[1] Allgemeine deutsche Biographie, V. 710. l.

Különösen két ilyen «állítás» megvilágosítására vállalkozott Ehrenberg. Az egyik azt mondja, «hogy a vallás a természetbúvárnak tapasztalatokon nyugvó fölfogása szerint való függés érzete csupán; a másik pedig, hogy az élet folyamatai villamossági folyamatok csupán és semmi egyebek.

Az első állítás ellen ezeket jegyzi meg többek közt a szónok: «Tény, hogy a természetbúvár jobban érzi az ember függését és kicsinységét, világosabban látja, hogy gyönge és elenyésző a világ keretében s közvetlenebbül tapasztalja, hogy gyönge és nagyon anyagias a láthatatlan s őt mégis befolyásoló élettel szemben. De emellett a függés mellett érzi egyúttal azt a fönséget, a világnak azt a magasztos rendjét is, melynek láttára csodálkozás, alázat és remény szállja meg szivét, meghajlik a mindenségnek Teremtője előtt, rokonságot érez a Rendezővel, nem képes becsmérelni a világnak megállapított rendjét».[1]

Azt az álbölcset, aki úgy okoskodik, mivel az életműködésben a villamosság is szerepel, azért az élet villamosság, ekképen cáfolja a nagy természetbúvár: «Nincs élet nedvek nélkül, az életképes testek minden lényeges szervében előfordul a szén s mégis sem a vizet, sem a szenet nem nevezhetjük *életnek*, ugyanazonképen a villamosságot s annak bárminemű megnyilvánulását sem mondhatjuk másnak, mint eszköznek, kisérőnek, melyet az élet a maga céljaira fölhasznál».[2]

[1] Monatsberichte der Berliner Akademie, 1850. 397—398. ll.
[2] U. o. 398. l.

Beszédjének hátralevő részében azzal a kijelentéssel foglalkozik, mintha az újabb természettudomány világosan bebizonyította volna, hogy a léleknek a halál után való fönnmaradása képtelenség. Nem részletezzük Ehrenbergnek ellenérveit. Mert számunkra az a fő, hogy a természettudomány tökéletes ismeretével tündöklő természetbúvár elvetette azokat az érveket, melyeket a természettudomány nevében kovácsoltak az anyagelvűség támogatására. Jogosan következtethetjük ebből, hogy azoknak az érveknek nincsen bizonyító erejük. Ehrenbergnek ellenérvei és egyéb fejtegetései minket nem érdekelnek annyira, különben is ezeket elég bőven tárgyalja a keresztény bölcseletnek minden kézikönyve.

A természettudomány visszaélése ellen sok helyütt találkozunk hasonló nyilatkozatokkal Ehrenberg munkáiban. Példa gyanánt fölhozhatunk néhány helyet «Mikrogeologische Studien» cimű munkájából.[1]

Jól tudjuk, hogy napjainkban a tengerben végzett kutatásokat akarják arra fölhasználni, hogy valószinűséget kölcsönözzenek annak a tannak, mely az élőlény keletkezését az élettelen anyagtól származtatja. Könnyű visszaemlékeznünk a «Bathybius»-ra, «arra a nyulós, krétaszerű fehér valamire», mely azt a gondolatot keltette föl bennünk, mintha ez volna

[1] *Ehrenberg:* Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meeres-Tiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einflusz. Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1872, physikalische Klasse. Berlin, 1873. 1—398. ll.

az ősanyag, melyből talán minden élő alak kifejlődött.[1] Ehrenberg rövidesen összefoglalja a tengerfenéken végzett kutatások tényleges eredményét a azután így folytatja:

«Az érthető, hogy ezek fölött a fontos tapasztalati tények fölött végigszáguld a nyughatatlan képzelet és a legrégibb kornak földtani alakulásaira támaszkodva, az ősi generatio spontanea (ősnemzés) mellett tör lándzsát. Csakhogy a képzelet eme szüleményeinek a komoly és alapos kutatások közé való elvegyítése nemsokára véget fog érni és az lesz az eredménye, hogy mulattató képeivel nem tanítani, hanem szórakoztatni fogja még azokat is, akik a legkomolyabb szándékkal érdeklődnek iránta».[2]

Arról a fölfogásról, mely jogosultnak tartja magát, hogy prófétai fölénnyel hirdesse azt a tapasztalattal ellenkező föltevést, mintha minden szerves életnek a gyökerét és a forrását az amöbákban kellene keresnünk, a következőképen nyilatkozik Ehrenberg.[3]

«Másokkal együtt sajnálatomnak adhatok csupán kifejezést, hogy lankadatlan munkára hivatott korunkban fantasztikus elméletek kötik le a fiatal nemzedék erejét, természettudományi tények helyett gyakran csak jókedvre hangoló regényeket költenek, az élet keletkezésének és fejlődésének kérdésénél mindig csak véletlenről, látszólagos célszerűségről beszélnek, a valódi célszerűségi fogalmakat a dolgok rendjéből kizárják».

[1] *Ehrenberg:* Mikrogeolog. Studien 362. l.; v. ö. 376. l.
[2] U. o. 347—348. l.
[3] U. o. 338. l.

Idézett művének XI. része «A mikroszkópikus önálló élet és az ujabb természettudományos fölfogás» cimen Darwin tételei ellen irányul.[1]

Ehrenberg halálának évében (1876.) egy másik nagy természetbúvár elhunytát is gyászolta a világ. *Carl Ernst v. Baer*[2] a petéképződés összehasonlító történetének megállapítója költözött el akkor az élők sorából Dorpatban. Született Esthlandban (1792.) tanulmányainak legnagyobb részét Németországban, főképen pedig 1815. óta Würzburg városában Döllinger vezetése alatt végezte, melyeknek befejeztével először Königsbergben, majd Pétervárott s végre Dorpatban nyert állást. Königsbergi tartózkodásának idejére esnek a gerincesek petéjének fejlődésére vonatkozó alapvető kutatásai. Később sokat foglalkozott földrajzi, néprajzi s embertani kérdésekkel.

Baernek egész élete hű képe a hitből fakadó világnézetnek. Ennek érdekes példájaként fölhozhatjuk azt a fölfogását, mely szerint a csibe nem fejlődhetik ki a tojásban tetszés szerint; mintha csak a véletlen műve volna, hogy később mint tyúk vigan élheti életét. Nem! A fejlődés menete maga már kézzelfoghatóan mutatja, hogy a kifejlődés *arra irányul,* hogy a kifejlődő lény, mint tyúk élhessen más szóval: bizonyos cél szolgálatában áll, melyet meg kell valósítania. S bebizonyítja ezt azokból a fejlődési fokozatokból, melyek a csibének a tojásban lejátszódó életében jelentkeznek.

[1] *Ehrenberg:* Mikrogeolog. Studien 376—384. l.

[2] *R. Stölzle:* Karl Ernst v. Baër und seine Welt-anschhauung, Regensburg, 1897.

«A képződő világpolgár csőrén igen kemény szarú képződik, mely a csibénél azután két részre válik s két éles hegyben végződik. Mikor a csibe kifejlődik, szabadság után tör, ki akarja egyenesíteni meggörbült nyakát, kikezdi éles hegyével a héjat. Az így kikezdett héj pedig könnyen enged a fej nyomásának, széttörik, mire a csibe akadálytalanul kelhet ki. Ha meggondoljuk, hogy ilyen hegyes csőr egyetlen egy emlősállatnál sem fordul elő s hogy az emlősök petéit semmiféle kemény burok nem veszi körül, bátran állíthatjuk, hogy az említett hegyes csőr egyenesen a héj széttörésének megkönnyitésére szolgál. S ha azt mondja valaki, hogy a hegyes csőr, mivel már van, megkönnyíti belülről a héjnak széttörését, azt is mondhatjuk, hogy azért van meg, mert nélküle a héjnak szétrepesztése nehézségekbe ütköznék. Rögtön a kiköltés után leválik a kemény dísz, mert nincs rá többé szükség».[1]

Hasonlóképen a tojás sárgája mindig oly helyzetbe jut a tojásban, hogy a benne rejlő pete mindig fölfelé, a kotlóstyúknak teste felé irányul s a fejlődés folyamán lépten-nyomon fölcsillámlik a jövő alakulás képe.

Valóban csak annak lehet ilyen természettudományi fölfogása, aki Isten létét elismeri! És K. E. Baer elismerte Isten létét, mint azt több alkalommal kifejezésre is juttatta műveiben.

«A természeti erők összhangja késztet, hogy közös

[1] *K. E. v. Baer:* Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, St. Petersburg, 1876. 198—199. ll.

végső okra vezessük őket vissza — írja p. o. — és ennek a végsőoknak egynek kell lennie azzal a magasztos lénnyel, melyet az ember vallásos ösztöne sugall». «Nagyon természetes — jegyzi meg ezután — hogy Istennek megismerése, ha valaki valóságos megismerésre gondol, a puszta természetvizsgálat segítségével lehetetlen az emberre nézve». Csakhogy Baer e helyen tulajdoképen nem Isten létéről beszél, hanem Isten természetének megismeréséről.[1]

Tagadhatatlan, hogy vannak Baernek patheisztikus izű nyilatkozatai is, sőt találhatunk nála egy és ugyanazon időben oly helyeket, ahol elismeri a személyes Isent és olyanokat, ahonnét pantheisztikus szellem árad. Csak halála előtt néhány héttel fordult el a pantheizmustól s tért vissza teljesen a theizmushoz. Mikor elolvasta ifjabb Fichtének «Fragen und Bedenken über die nächste Fortbildung deutscher Spekulation» (Leipzig, 1875.) cimű munkáját, azt mondotta: «Régen volt könyv olyan erős hatással rám! Olvasása nézeteimnek fordulópontja». Később így egészítette ki szavait: «Még mindig hittem, hogy Isten fogalmának pantheisztikus értelmezésével sikerül majd egységes világnázethez jutnom. Ez a könyv kijózanított s meggyőzött, hogy az lehetetlen».[2]

Baer halála előtt három évvel (1873.) szólította magához az Úr azt a természetbúvárt, aki részben

[1] U. o. 79. Baër vallási nézeteire vonatkozólag v. ö. *Stölzle*, Karl Ernst v. Baër und seine Welt-anschauung. 419. s következő ll.

[2] *Stölzle* id. h. 438. l.

hasonló téren fejtette ki munkásságát, mint a nevezett orosz tudós *Louis Agassiz* — mondja róla Rütimayer,[1] — kétségen kívül igen előkelő helyet foglal el a svájci természetbúvárok sorában. Számos és magas szinvonalú tudományos műve és tudományával Amerikában szerzett tekintélye egyaránt kitüntetik. Azt a nagy érdemét, hogy az európai jórészt német eredetű anatómiát és embriologiát az uj világba átültette, csak fokozta az a körülmény, hogy ritka talentumának, szervező tehetségének és ernyedetlen buzgalmának sikerült egyik leggazdagabb kereskedelmi ország rendkivüli segédeszközeit megnyerni a természettudomány egyik ága, az állattan számára, amire a régi macedoni és ptolomeuszi birodalom ideje óta alig akadt eset».

Rütimayer ezekkel a szavakkal a massachusetti Harvard-kollégium természettörténeti múzeumára céloz, melynek föladatát maga Agassiz, mint az erre leghivatottabb egyén megjelölte, mikor kijelentette, hogy azt a múzeumot azért kellett alakítani, hogy az állatvilág is hirdesse a végtelen Bölcsesség alkotó erejét.

Miként a vallási buzgóság hajdan kölni dómot és Szent Péter bazilikát emelt, remélhetjük, hogy a szellemi élet haladásával Amerika templomot épít a világegyetembe fektetett kinyilatkoztatások emlékére. S bármily nagy, fényes, bármily áldozatokba kerül is ez az épület, csekélység mindaz rendeltetéséhez képest, hogy a végtelen Bölcsesség műveit,

[1] Kleine Schriften II. Basel, 1898. 349—350 ll.

a Mindenható legbeszédesebb emlékjeleit befogadhassa».[1]

Hasonló gondolatokra gyakran bukkanunk Agissiz műveiben. Terjedelmes állattani tanulmányát, melyet szélesebb köröknek szánt, így kezdi:

«Megérdemlik az állatok, hogy komolyan érdeklődjünk irántuk nemcsak sokféleségük, szépségük, vagy szükségleteink kielégítésére célszerű voltuk miatt, az állatvilágnak ennél még sokkal magasztosabb jelentősége is van: letéteményese az annak az isteni gondolatnak, melynek jegye a természetnek nevezett mindenség minden egyes részén tündököl. Ebből a szempontból az állatvilág szemlélése igen kitünő tanítás számunkra.

Az ember kettős szellemi és anyagi tehetségénél fogva meg tudja érteni a természetet. Minthogy Isten szellemi képére van teremtve, föl tud emelkedni a teremtés nagy művében megnyilatkozó isteni tervek megismeréséhez. S mivel az állatokéhoz hasonló testtel rendelkezik, meg tudja érteni a szervezetek mekanizmusát, az anyagnak szükségszerű tulajdonságait s meg tudja állapítani egyszersmind azt a hatást is, melyet az anyag a szellemi dologra mindenütt az egész természetben gyakorol.[2]

... Ugyanaz a lény, aki látva a jövendőt az emberiség erkölcsi gyöngeségére való tekintettel év-

[1] Kleine Schriften II. Basel, 1898. 362—363. ll.

[2] Naturgeschichte des Tierreichs mit besonderer Rücksicht an Gewerbe, Künste und praktisches Leben. Allgemeine Zoologie von Professor *Dr. Louis Agassiz* und *A. A. Gould*, Stuttgart, 1855. 9. l.

ezredek előtt kinyilatkoztatta, hogy a Szűznek fia széttiporja a kigyó fejét, az ember számára ugyanaz a lény a föld méhében fölhalmozott óriási gránit, márvány, szén, sótömeget, különböző érceket, s azoknak mindennemű változatait.»[1]

1894. jan. 8-án költözött az örökkévalóságba *P. J. van Beneden*[2] löweni főiskola tanára. Méltán írhatta róla Carnóy, hogy számos fontos fölfedezésével a tudósok legelső soraiba küzdötte föl magát. De ránk nézve még örvendetesebb, hogy a tudományt és a hitet a legszerencsésebb, a legfönségesebb összhangban egyesíttette magában... Van Beneden boldog volt hitében. Hivő meggyőződéssel végezte vallási kötelmeit. S földi pályafutásának legfényesebb pillanataiban is nem egyszer szállt lélekben buzgó és forró imában Istenéhez. Ha pedig uj fölfedezéseit, vagy a kutatásokban fölmerült törvényeket fontolgatta, hogy beleillessze azokat a teremtés nagyszerű tervébe, hitéből merített fényt és segítséget, hogy az állatvilág isteni csodáit tökéletesebben megérthesse».[3]

Van Benedennek főmunkái az állatvilágnak egyik különös osztályára vonatkoznak, mely korántsem áll oly eszményi viszonyban a költészettel, mint a csalogány vagy a vörösbegy, de a természet rideg valóságában fontos szerepet játszik s mindenütt érvényesül: tengerben, folyóban, a föld gyomrában, a

[1] *Agassiz und Gould:* Allgemeine Zoologie 202. l.

[2] *J. Carnoy* Éloge funèbre Revue des quest. scient XXXVII. Bruxelles, 1895. 336—348. ll.

[3] U. o. 337—348. ll.

víz hullámaiban, a szabad ég alatt és növényi testen egyaránt. T. i. a férgek tanulmányozásával szeretett foglalatoskodni, különösen pedig a férgek ama osztályaival, melyeket idegen, de közismert szóval parazitáknak nevezünk. Csupa homály, talány s az ellenmondások egész raja jellemezte az állatvilágnak e titokzatos remetéiről szóló ismeretünket. A belga tudósnak a német Sieboldda1 és Leuckarttal sikerült ezekre is fényt derítenie.

A halak tanulmányozása közben ugyanis észrevette Van Beneden, hogy a beleikben élő férgek mindnyájan oly fejlődési fokon állanak, ahol lehetetlen őket a hím és nőnem szerint megkülönböztetni. Azt gondolta azonban, lehetetlen, hogy valahol ne folytatódjék a fejlődés. S mivel a tanulmányozás alapjául szolgáló halakkal nagyobb halak táplálkoznak, azt következtette ebből a kiváló tudós, hogy a további fejlődés a nagyobb halak testében történik. Sejtelme valóságnak bizonyult s ezzel megtudtuk, hogy a bélférgek csak akkor fejlődnek ki teljesen, ha különböző állati testeken vándorolnak keresztül. A párisi egyetem nagy jutalmával tüntette ki a belga tudós fölfedezését.

A prózaias parazitákról egyszerre a polipok felé «a tengernek alakra és szinpompára nézve a természet legékesebb teremtményeivel vetekedő virágai felé fordult Van Beneden figyelme. 1866-ban egy pályadíjjal koszorúzott tanulmányt írt róluk. Majd ama nagyszerű terve megvalósísásához fogott, mely már 1842. óta érlelődött benne, hogy teljesen átkutatja Belgium tengerparti faunáját. Erre a célra laborato-

riumot állított föl saját költségén Ostendében s harminc éve fáradozott terve megvalósításán. Ehhez járultak azután őslénytani munkái. Belgiumot a harmadkorban tenger borította. Különösen Antverpen környéke gazdag kövületekben. Mikor az említett város erődítményéhez a szükséges talajt jó mélyen fölásták, annyi csontkövületre bukkantak, hogy egy hatvanöt méter hosszú és 11 méter széles teremben nem tudták elhelyezni azokat. Ezeknek első leirása van Benedentől ered s ugyancsak neki köszönhetjük azt a megbecsülhetetlen tanulmányt is,[1] mely az akkor kiásott mintegy negyven cethalfajt ismerteti. «Ha mérlegeljük — mondja Carnoy[2] — ezeket a nagyszabású és sokféle munkákat, s tekintetbe veszszük azt az időt, melyet ezek mindegyike magában véve is, de még inkább az anatomiai vizsgálatok és a csodálatraméltó rajzok igényelnek, csodálkozni fogunk azon, hogy akármilyen hosszú élet mellett is egyes ember ily herkulesi munkát tudott végezni.

Van Benedennek segítőtársa is volt az antverpeni, ásatásoknál, még pedig: *Bernard Aimé Léonhard Vicomte du Bus de Gisgines* a brüsseli természettörténeti múzeumnak igazgatója. Különösen a madártan terén szerzett érdemeket. Híres madárgyüjte-

[1] Van Beneden pent être considéré en paléontologie comme un successeur du grand Cuvier; ses travaux et ses observations sur les cétacés sont regardés par les naturalistes comme ayant la plus grande valeur (La Naturen, 1079. 3. févr. 1894. Paris, 150. l.

[2] Éloge funèbre, Revue des quest. scient. XXXVII. Bruxelles, 1895. 346. l.

ménye volt. Húsz évvel van Beneden előtt hunyt el «a hit és remény érzelmeivel».[1]

Bernard Altum[2] a német madártani társaság igazgatója «Der Vogel und sein Leben» cimű munkájával vonta magára a figyelmet. A kiváló madárismerő szülővárosában, Münsterben végezte hittudományi tanulmányait (1844—1848.) Fölszenteltetése után a münsteri és berlini egyetemet látogatta, hogy a természettudományt minél előnyösebben elsajátíthassa. 1859-ben, mint a münsteri akadémiának tanára kezdett szerepelni s tíz évre rá az a nagy megtiszteltetés érte, hogy híres könyve alapján az állattan rendes tanárának hívták meg az eberswaldi erdészeti akadémiára. Itt működött egészen élete végeig (1900.) A madarak életéről és az erdő állatvilágáról írt kiváló művei több kiadást értek.

Altum előtt (1868—1874.) *Ferdinand v. Droste Hülshoff* br. volt a német madártani társaságnak elnöke, aki mint utóda is, utolsó leheletéig hű fia maradt a katholikus egyháznak. Főműve, melyet általános elismeréssel fogadtak,[3] Barkum szigetének madárvilágát ismerteti.

Kina madárvilágát *Armand David*-nak,[4] a laza-

[1] Il est mort comme son père dans les sentiments de foi et d'esperánce (P. J. *van Beneden,* Annuaire der belgischen Akademie XLIX. Bruxelles, 1883. 264. l.)

[2] *E. Wasmann* S. J. búcsuztatójában. Natur und Offenbarung XLVI. Münster, 1900. 193—204. ll.

[3] Natur und Offenbarung XX. Münster, 1874. 574. l. Verhandlungen der k. k. Zoologbotan. Gesellschaft in Wien XXIV Wien, 1874. 481. l.

[4] Annual de la Congrégation de la Mission XLVI. Paris,

rista hittérítőnek, E. Oustalet-vel karöltve megírt műve tárgyalja legalaposabban. De David kutatásai nem szorítkoznak egyedül az állattan egyik ágára, nem is csupán az állattanra. Mint huszonkétéves ifjú lépett be a lazaristák kongregaciójába s már akkor is fölcsillant különös hajlama a természet tudományok iránt. Midőn pedig rendháza Pekingbe küldte hithirdetőnek (1862.), az a terv fogamzott meg elméjében, hogy új állomásának misszióházában állattani múzeumot létesít. «Lelkesedéssel és nagy ügyességgel kezdte meg David munkásságát s csakhamar zseniális gyüjtőnek bizonyult. Csili tartományban és Mongolország déli részében végzett kirándulásainak . . . s a különböző missziótelepeken való huzamosabb tartózkodásának gyümölcse a Pekingben gazdagon és remekül berendezett múzeum, melyben az állattannak minden ága, a növénytan földtan és régiségtan egyaránt képviselve volt. Kinának északi része valóságos kincsesbányáját rejtette magában az állatvilág egyrészt ismert, másrészt új és csodálatos alakjainak. Mikor gyüjteményének legnagyobb része Párisba érkezett, hozzáláttak alapos földolgozásához s a Jar-

1901. 46—49. ll. Kare Berthold: Die Forschungsreisen des französischen Missionärs und Naturforschers Armand David. Katholische Studien, herausgeg. v. *J. B. Stamminger* III. Würzburg, 1878. Dávid első két útjáról l. Revue des deux mondes 1879. 15 févr. 718—737. ll. 15 mars. 368—394. ll. 15 mai 317—335. ll. 15 jun. 611—632. ll. Tanulmányútjáról és fölfedezéseiről maga David ad tájékozást: Les Missions catholiques XX. Lyon-Paris-Bruxelles, 1888. 214, s következő ll.

din des plantes fölszólítására David ezután nagyobb tanulmányútra kelt.

Különösen három útját kell kiemelnünk s ezek közül is elsősorban mint legfontosabbat a másodikat, melyben Se-Csuen fővárost ejtette útjába (1869.) Püspöke engedelmével Mo-Pingben megtelepedett. Itt virágzó kereszténytelep s papnevelő intézet is létezett. «Ez a hely Eldorádója volt az igen szerencséskezű gyüjtőnek, aminek Davidot mondhatjuk. . . Sikerei felülmulták a legvérmesebb reményeket is. Mert hiszen lehetetlennek látszott, hogy annyi új fajjal dicsekedhessék még az emlősállatok országa, ahány új fajt sikerült neki küldenie a párisi állattani múzeumba, mint egyévi ott tartózkodásának eredményét. Széleskörű gyüjteményeinek fontosságát a rendszeres állattanra s az állatgeografiára vonatkozólag általánosan elismerik a szaktekintélyek.[1]

Fölfedezéseit különben maga David elbeszéli nekünk 1888-ban tartott előadásában.[2]

«Nem régen, — mondja[3] — Kinának csak egyikmásik állatát ismerték a tudósok. Néhány madarat, alig egy-két csúszó-mászót és halat s épen olyan kevés puhatestű állatot. . . Növénytanáról is csupán d'Incarville és Cibot atyáknak[4] költséges, de fogya-

[1] *Ferdinand Freiherr v. Richthofen:* China I. Berlin, 1877. 711. l.

[2] Congrés scientifique international des catholiques tenu à Paris du 8 an 13 avril 1888. II. Paris, 1888. 451—467. ll.

[3] U. o. 452. l.

[4] Mindakettő jezsuita: *Pierre d'Incarville* († 1757.) 260 khinai növényről készített jegyzéket. 1742-ben 72 állat és nö-

tékos növénygyüjteményeiből s Bungesnek ehhez csatolt mintegy száz északi növényéből szerezhettünk némi fogalmat. Ez azonban mind halovány árnyéka csupán Kina gazdag növényvilágának s a mai előrehaladott tudomány követelményeihez képest, ki nem elégítő ismeret. . .»

«Most, hogy sokkal kényelmesebb már ennek a titokzatos országnak közlekedési rendszere s tudományszomjas utazók megfelelő fölszerelésekkel ellátva járják keresztül-kasul, annyira tökéletesbült természeti gazdagságáról szerzett ismeretünk, hogy csak én magam fölfedeztem 200 emlős vadállatfajt, melyek között 60 teljesen új volt s 807 madárfajt, melyek közül 65-öt napjainkig senki sem ismert. S ezenkívül sok mindenféle hüllőt, békát, halat, puhányt és rovart gyüjtöttünk s bocsátottunk a természettudósok rendelkezésére. Azok a növénygyüjtemények pedig, melyeket Delavay abbé küldött Sün-nanból, vagy melyet én szedtem össze Kinának különböző vidékén, Franchet számítása szerint mintegy 4000 edényes növényt tartalmaz. A már ismert és rendszerbe foglalt növényfajok hallatlan gazdagságára

vénypéldányt küldött Párisba Anton Iussiennek és Bernardnak s ő létesítette az első kinai növényekből álló herbariumot, mely érintetlenül hevert évekig, mig végre 1882-ben ügyes leiróra akadt Franchet személyében. *Pierre Martial Cibot* († 1780.) több figyelemreméltó művet írt Khinának egyes növényeiről, p. o. a gyapotcserjéről, bambusznádról, khinai kőrisfáról, kajszinbarackról, stb. *C. Sommervogel* Bibliothèque de la Compagnie de Jésus II. Paris, 1891. 1168. s következő, v. ö. 1141. l.; IV. (1893.) 559. l. Delavay abbéről a külföldi missiók tagjáról *C. A. David:* Missions cath. 1888. 226. l.

akarom még röviden fölhivni figyelmüket. A havasszépe osztályából 52 új fajt ismertünk meg, a kankalin- (primula) félékből mintegy 40-et s a tárnicsfélék (keserűgyökérfélék, gentiánék) még több új fajban bővelkednek Kinának északi hegységeiben.»[1]

Az összes fölfedezett új állatok között legérdekesebbnek tart David egy medvét (ursus melanolemus), mely a medvefaj és a macskafaj között középhelyet foglal el s melyet az európaiak csak abból a négy példányból ismernek, melyet párisi barátainak küldött. Van azonban gyüjteményében egy másik csodálatos állati lény is, az ú. n. Elaphurus Davidianus. Azt mondják róla a kinaiak, hogy szarvasagancsú, tevenyakú és szamárfarkú. Csak a császári parkban tenyésztenek még néhány példányt ebből a különben egészen kihalt állatfajból. Hosszas fáradozás után sikerült Davidnak ezekhez férkőznie s egy példányt Európába küldenie.

Kina állatvilágának másik hirneves kutatója *Peter Heude* jézustársasági hithirdető volt. Meghalt Sanghaiban 1902. január 3-án.[2] 1868-ban került Kinába s csakhamar megkezdte tanulmányait és tudományos kutatásait, nevezetesen Kiang-suban és Ngan-hweiben. Tizenhárométvi, majdnem szakadatlan munkálkodása után, Zi-ka-veiben gazdag természettörténeti múzeumot létesített. 1884-ben áthajózott Európába,

[1] Congrès sciéntifique international des catholiques II., 435. l.

[2] Rávonatkozólag v. ö. Natur und Offenbarung XLVIII. Münster, 1902. 625—627. ll. F. v. Richthofen China I. Berlin, 1877. 712. l.

de már egy év mulva ismét Kinában találjuk, ahol 1892-ben újra tanulmányutakra adta magát.[1] Fölkereste a Philippini szigeteket (1892. és 1894.), Singaporet, Batáviát, Celebest, majd a Molukki szigeteket, azután folytatta útját Japán és Vladivosztok felé (1897.), utóljára pedig Hátsó-Indiába (1899.), melynek Tong-king nevű városában betegségbe esett, melyből azután nem is gyógyult föl többé. Heude hirnevét Kina kagyló- és csigaféle állatairól szóló művei teremtették meg. Számos, különféle új nemet és fajt fedezett föl. Fontos tanulmányait a «La Conchyliologie fluviatile de China (Paris, 1875—1885.)» cimű könyvében örökítette meg.

Térjünk át most már a rovartanra s említsük meg néhány művelőjét. Mindjárt az elején meg kell jegyeznünk, hogy a tudománynak ez az ága *Pierre André Latreillet* (1762—1833.) vallja megalapítójának.[2] Latreille katholikus pap volt. Idegenek jó szive nevelte föl a szülőitől elhagyott gyermeket. 1786-ban pappá lett azzal az elhatározással, hogy minden szabadidejét a természettudományok művelésére fordítja. De a forradalom kitörésének hullámai között kénytelen volt Párisból Brives nevű szülővárosába menekülni. Szerencsétlenségére épen ott nehezedett rá üldözőinek keze. Elfogták s mint papot deportálták. Bordeauxba hurcolták már, mikor egy külö-

[1] Memoires pour servir à l'histoire naturelle dell Empire chinois, Shang-hai 1882—1901.

[2] Biographie generale XXIX. 850—554. ll. Munkáinak jegyzékét közölte *Carus-Engelmann,* Bibliotheca zoologica II. Leipzig, 1861. 1994. l.

nös rovart vett észre börtöne padozatán, fölvette s átadta orvosának. Az orvos Bory de Saint-Vincent természetbúvárhoz küldte az érdekes leletet, aki kegyelmet eszközölt ki a fölfedező számára, épen néhány órával a hajó elindulása előtt.[1]

1797-ben újra fenyegette a számüzetés veszedelme, de barátai akkor is megmentették. Utóbb a párisi természettörténeti múzeumban nyert alkalmazást, ahol rovargyüjtemények rendezésével bizták meg; ugyanakkor tekintélyes tanári állásokat töltött be. «Most adnak kenyeret, mikor nincs amivel megrágjam» — mondogatta, ha sorsának változásáról esett szó.

Latreillet «az új-kornak legelső természettudósai közé kell sorolnunk s a rovartan terén kétségen kívül őt illeti meg az első hely.»[2] A csúszó-mászókat, kéregférgeket, a rovarokat s főképen a hangyákat választotta tanulmányai tárgyául. Cuvier állattani nagy munkáiban a kéregférgeket, pókokat és rovarokat tárgyaló részek az ő művein alapulnak. Latreille volt az, aki a Humbold és Bonpland gyüjtötte délamerikai kéregférgeket ismertette.

Jean Théodore Lacordaire, a hires egyházi szónok fivére († 1871.), annak idején a rovartan legserényebb munkásai közé tartozott. Fiatal korában négyszer utazta be Délamerikát, egyszer pedig Senegambiát, azután ujságíró volt egy ideig Párisban, végre tanári székhez jutott a lüttichi főiskolán. (1835.)

[1] Bővebbet: Natur und Offenbarung XXX. Münster, 1884. 701—703. ll.

[2] Natur und Offenbarung XXX. Münster, 1884. 701. l.

A rovarok nemeiről (Genera des Coléoptéres) írt tízkötetes nagyszerű munkája korszakot alkotó, melyet a rovartan terén még senki sem mult felül. Mély vallásos gondolkozása életének utolsó pillanataiban nyilatkozott meg legszebben.[1]

A rovartan több ágában, de különösen az apró hártyásszárnyúak kérdésénél mint «szaktekintélyre» szoktunk hivatkozni az aacheni *Arnold Förster* természetbúvárra, Aachen reálgimnáziumának hosszú időn át volt tanárára. A zsenge korában beléje csöpögtetett jámborságot mindvégig megőrizte. Hivő katholikus volt, akinek hite nem merült ki külsőségekben, aki előtt szentek voltak egyházának törvényei, melyeket készségesen követett is az életben. Meleg részvéttel ápolta a betegeket. Sok sajgó sebet hegesztett be titokban. S mikor érezte, hogy saját erejéből nem tudja valamely bajnak elejét venni, nem habozott másoknak segítségét kikérni.

Ifjúkori s későbbi barátaihoz rendíthetetlen hűséggel ragaszkodott. Míg egyesek vallási vagy politikai nézeteltérések miatt elhidegültek iránta, az ő szivének őszinte baráti érzése soha senki iránt sem fogyatkozott meg. Mindenkiről tisztelettel és kegyelettel gondolkodott és ezzel a nemes tulajdonságával

[1] Il n'eut consciense de sa position que quelques heures avant de s'eteindre; mais à ce moment suprême la fermeté de son caractère, alliée à des sentiments profondément religieux, lui firent accepter sans defaillance l'arrêt qui allait recevoir son execution. (Annuaire de l'Académie de Bélgique XXXVIII. Bruxelles, 1872. 155. l.) Eine Tochter von ihm hatte den Ordensstand erwählt. (U. o. 156. l.

megszégyenítette mindazokat, kik gőgös balgaságukban elfordultak tőle.[1]

Fölösleges munkát végeznénk, ha még több zoologust is el akarnánk sorolni e helyen. Mert hiszen azok az ellenvetések, melyeket az állattan és növénytan részéről támasztanak a vallás és a kereszténység megtörésére, ma mind a fejlődési elmélet körébe vágnak. S minthogy ezzel alább úgyis bővebben foglalkozunk, csak arra a tudományágra szándékozunk itt még egy röpke pillantást vetni, mely rokon az állattannal s melyet épen azért nem szabad figyelmen kívül hagynunk: a növénytanra.

1868. december 13-án lehelte ki lelkét Münchenben *Karl Friedrich Philipp v. Martius*, kiváló botanikus, Ehrenberg meghitt barátja.[2] Erlangenben diákoskodott, midőn a véletlen összehozta két müncheni akadémikussal, Schrankkal és Spixszel, akik rábeszélték, hogy a müncheni akadémián folytassa kiképeztetését. Martius 1816-ban Spixszel tanulmányútra kelt Braziliába. Négy évig tartott útjuk, mely alatt 1204 mértföldnyi úton hét braziliai tartományt

[1] *Omar Wackerzapp:* Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preusischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück XLIII. Bonn, 1886. Korrespondenzblatt 38. l. — Joh. Eggerről († 1866.), akít «kiváló hely illet meg mindenkoron» Ausztria rovartanának történetében, ezt olvassuk: «Békében, Isten akaratában készségesen megnyugodva halt meg.» Verhandlungen der K. K. Zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien XVII. Wien, 1867. 536. l.

[2] *Wunschmann:* Allgemeine deutsche Biographie XX. 517—27. ll. — *Ch. Rau*, Memoir of C. F. P. von Martius, Washington, 1871.

jártak be az Amazon folyó mentén. «S ez a legnevezetesebb a Délamerikában tett tanulmányutak közt, akár a fölkutatott területet, akár az elért sikerek nagyságát és fontosságát vesszük tekintetbe.» Visszatérve hazájába, nyilvánosságra bocsátotta útleírását, «melynek oly nagy jelentősége van Brazilia megismerésének szempontjából, amilyen A. v. Humboldt műveinek Amerika egyéb szárazföldi részeire nézve.»[1] Második munkájáról, melyben a pálmákról értekezik, azt mondotta Humboldt, hogy «amíg pálmát ismer az ember, Martius nevét a dicsőség fénye veszi körül. Az ő vezetése alatt állott a «Flora Brasiliensis» címen megindult nagyszabású vállalat is, mely Brazilia növényeit volt hivatva tanulmányozni; 1869-ig több mint 8000 fajt ismertetett meg a világgal.

1864. március 30-án ülte meg a hires tudós doktorságának ötvenéves jubileumát, mely alkalommal jókivánatokkal árasztották el mindenfelől. Az akadémikusok üdvözlésére mondott beszédéből idézünk egy helyet.[2]

«Korunk szelleme vakon hiszi, hogy a természettudományok művelői kivétel nélkül mind az anyagelvűséget vallják, elfordulnak attól a hittől, mely anyagon kívül szellemire is utal, pusztán csak az érzékit hirdetik. Pedig ki tapasztalhatja inkább a szellemit, mint a természetbúvár, aki nem látszatok közt, hanem magának az életnek árjában él? Kész-

[1] *Wunschmann,* id. h. 521. l.

[2] Sitzungsberichte der k. bayr. Akademie der Wissenschaften 1864. I. 190—92. ll.

ségesen elismeri a természetbúvár, hogy ez az egész nagy mindenség csak Istenért van teremtve, ezzel azonban már azt is elismerte, hogy a rideg *törvényeken kívül más* valami is uralkodik a látható világban. És ezt kutatja és leli meg tökéletesebben-tökéletlenebbül, míg értelme úgy fogja föl az összhangzatos együttműködést, mint a legnagyobb, az isteni célszerűségnek legszembeszökőbb jelét, jóllehet magához az ősökhöz nem férkőzhetik. Elégtelen erre az ember s elégtelenségének tudata alázatosságot fakaszt szivében... Csodák környékezik a természetbúvárt mindenütt. Látjuk az egyszerű fénynek a spektrum tarka szinképévé való átalakulását, nézzük az anyagnak végtelen vegyületét, változatait, csodáljuk, mint keletkezik, fejlődik az élet legegyszerűbb csirája s mint támad nyomában egyre tökéletesebb és tökéletesebb szervezet föl az emberig. Bizonyos törvényekre, föltevésekre iparkodunk alapítani ezeket a jelenségeket, de lényegükben — fájdalom — föl nem foghatjuk azokat. Megközelíthetetlen a végső okuk. S valljuk meg, hogy Plató «δαυμάξειν»-jével s öncsodálattal kezdődik és végződik minden kutatásunk. Aki egyszer látja, hogy valamely jelenség első és végső okát nem keresheti magában a jelenségben, kénytelen elismerni, hogy valami szellemi is uralkodik a világ fönséges rendjében, melyben az élet halált, a halál életet jelent, a teremtési folyamatok mint hullámhegy és hullámvölgy váltakoznak s közösen *egy* végtelen erőhöz fűződnek szorosabban, mint akár az ember keze alkotta csavarvonalak.

Van véletlen, de csak az anyagi világban. Nem

tűr meg ilyet a tökéletesebb szellemi világ, melyet Isten különös gonddal kisér parabolikus pályáján. Hit volt a tudomány nagymestere Cuviernél, Kielmeyernél, Humphrynál, Davynél, felejthetetlen tanáromnál: Schranknál és másoknál s hit a mestere az én tudományomnak is...»[1]

Ezek a szavak élénk világot vetnek a szónok bölcseleti fölfogására. A kereszténységhez való viszonyáról az a magánlevele tájékoztat, melyet 1861. január 18-án intézett Carushoz. A levelet Carus hozta nyilvánosságra s úgy látszik, hogy Martius vigasztalásképen írta azt abból az alkalomból, mikor barátja legidősebb nővérét elragadta a halál.[2]

«Csodálatos módon egyesítette bennünk az érzékit és szellemit Isten, kinek bölcsessége és igazságossága előtt alázatosan meghajtom fejemet. Földi életünk tünékeny fényét mindenhová kisérte és kiséri a *fájdalom* árnyéka. Csak a *halhatatlanság honában* vár-

[1] A. Spring nevű tanítványának ezt írta egyszer Martius Lüttichbe: C'est par la pensée est par l'aspiration vers l'Éternel quel' humanité a la chance de se soustraire à l'action aveugle des forces de la nature à peu près comme certains êtres ont traverse vivants les cataclysmes géologiques, alors que leurs congénères n'ont transmis que leurs cadavres aux périodes suivantes. Deus autem sempiternus rerum omnium auspex et index, sedet alta in acre et tremenda fata spargit per mundum. Conbien, ajouta-t-il, je désirerais m'entretenir avec vous, à l'ombre d'un tilleul fleuri, sur les merveilles de l'être et de la pensée! (Annuaire de l'Académie de Bélgique XXXVII. Bruxelles, 1871. 293. l.)

[2] Leopoldina, Amtliches Organ der kaiserl. Leopoldino-Karolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 6., Nr. 12. Feb. 1869. 109. l.

hatunk kifogyhatatlan örömöt, soha meg nem szünő életet. Mert mi a boldogság? Amit szem nem látott, fül nem hallott s az emberi szívbe föl nem hatott. Ebben reménylek, ha egykor hant borítja testemet. S hogy tényleg van ilyen élet, kell-e ehhez a fájdalomnál hathatósabb bizonyíték?...»

«Amióta utolsó levelét vettem, bizonyos csalhatatlan sejtelemmel gondoltam Önre minden éjjel, valahányszor csak fölébredtem. Tegnapelőtt történt. Fényesség támadt szobámban s a legdicsőbb és leghatalmasabb embert pillantottam meg ágyamnál. Fölemelte gyönyörű kezét s megáldott. Mikor ráismertem, gyöngéd hangokat hallottam: «*Kereszthordozás emeli föl az embert az égbe.* Mások sötétben botorkálnak még, mint a kőkorszak embere — minő él *most* is s nem egy — fogalmuk sincs *erről* az égbe vezető útról. Te ismered azt és azért gondold meg, hogy a kálvária útját isteni igazságosság és mérhetetlen szeretet határozza meg. Ne sóvárogj hát *béke* után, szeretetért epedj, mely földi életedben még sok kötelességet ró reád. Testi nyugalmat gyönge lélek szomjuhozik csupán!»

«Ez jóleső buzdítás volt az én szegény árva és gondoktól gyötört szívemnek. Azóta, ha *Ő* jutott eszembe, mindig azzal serkentettem magam: csak bátran! Légy állhatatos! Ne csüggedj! És ne kivánkozzál idő előtt az örökkévalóságba!...»

Keresztény érzületének még halálában is fényes jelét adta Martius — mondja egyik kortársa.[1] — Régen

[1] *E. Ringseis:* Erinnerungen des Dr. J. N. v. Ringseis II. Regensburg und Amberg, 1886. 274. l.

elkészített fehér gyapjú szemfödőjére zöldszinű keresztet varratott. «Keresztet — úgymond — mert keresztény vagyok, zöldet pedig a növénytan tiszteletére.»

Föntebb említettük, hogy Martius Linné, Cuvier, Davy mellett Kielmeyert és Schrankot is a tudomány nagymestereihez számítja, jóllehet hirnevük nem járta be annyira a világot.

Karl Friedrich Kielmeyer tübingai tanár, majd Stuttgart városa tudományos és művészeti intézményeinek és gyüjteményeinek vezetője volt. Nagyon természetes, hogy épen azért nem fejthetett ki nagy irodalmi munkásságot. Ebből azonban nem szabad következtetnünk, hogy Martius talán méltatlanul nevezte el a tudomány «mesteré»-nek. Humboldt S. neki ajánlotta «Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie» cimű munkáját, mint Németország első természettudósának és Cuvier (Kielmeyernek osztálytársa a Károly-akadémián) azt írta neki egyszer, hogy «mesterének tekinti őt és amint csodálja lángeszét, úgy szereti személyiségét.» És tagadhatatlan, hogy Kielmeyer tényleg erős hatással volt Cuvier eszmei világára. Hogy egyúttal hivő természettudós volt, bizonyítja Martiuson kívül életrajzírója is, G. Jäger.[1]

Franz de Paula Schrank botanikus és zoológus a Jézus Társasága tagja volt. Rendjének eltörlése után tanári pályára lépett s eleinte Ingolstadtban tanított, később Landshutban folytatta működését,

[1] Verhandlungen der Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Naturforscher XXI. Breslau und Bonn, 1845. 1. és a köv. lapok.

1809-ben Münchenbe költözött, ahol a füvészkert vezetésével bizták meg. Schrank Bajorországnak nagy szolgálatokat teljesített s kiváló tekintélynek örvendett. «Volt idő, midőn arra a kérdésre, kicsoda Németország legnagyobb természettudósa, mindenki Schrank nevével válaszolt», írja róla egy emlékbeszéd [1] és sokan vannak, kik azt gondolják, hogy «megérdemelné, hogy második Linnének nevezzék». «Bámulatos, mekkora irodalmi örökséggel ajándékozta meg a tudománynak úgyszólván minden ágát. Több mint 40 önálló műve és több mint 200 kisebb-nagyobb értekezése dicsőíti nevét. A növénytan lapjai mint igen jeles virágismerőt, mindig tisztelettel fogják említeni».[2]

Leghatalmasabb irodalmi alkotása «Flora monacensis»-ének négy nagy kötetre terjedő műve (1811—18.) — Schrank mindvégig tiszteletreméltó papja maradt egyházának. Papi kötelességeiről sohasem feledkezett meg. Gyakran láthatta az ember, hogy a hófehér hajú öreg mint végzi térdenállva breviáriumát; ereje fogytáig minden nap misézett és teljesítette összes papi kötelességeit. Abban a jezsuita öltönyben temették el, melyet félszázadon át nem viselhetett.[3]

Megemlíthetünk még névleg néhány botanikust,

[1] Allgemeine Zeitung. Augsburg, 1836. Ausserordentliche Beilage Nr. 22—24, 85. és 93. ll.

[2] *Wunschmann:* Allgemeine deutsche Biographie XXXII. 451. l. Martius után ő a legtermékenyebb bajor író. (Akademische Denkreden. München, 1866. 53. l.).

[3] Allgemeine Zeitung. 1836. 94. l.

kik valamennyien hitből élő vallásos emberek voltak. Ilyenek a régebbi időből: *A. Jussieu* († 1836.),[1] *B. Delessert* († 1847.),[2] *F. H. Link* († 1851.);[3] az újabb korból: *K. Adolf Agardh* († 1859.), a moszatok világával foglalkozó tudományágnak a megalapítója, aki mint kalstadi (svéd) püspök, Strausz D. ellen is írt,[4] *Adalbert Schinzlein* († 1868.),[5] *A G. L. Reichenbach* († 1879.),[6] *L. R. Tulasne* († 1885.), *P. E. Boissier* († 1885.), *M. Willkomm* († 1895.). A német botanikának legújabb időben hírneves művelői közül különös figyelmet érdemel *Alexander Braun.*

Bátran állíthatjuk,[7] hogy nincs a tudományos botanikának olyan ága, melyet Braun át nem tanulmányozott s becses fölfedezésekkel nem gazdagított volna. S ha azt kérdezzük, micsoda műveinek legkiválóbb vonása, azoknak nagy száma, megfigyeléseinek mély alapossága mellett különösen azt a mindenütt uralkodó életfölfogást kell kiemelnünk, amely a földieken túl az égiek felé tör. Braun sohasem érte be az egyes tüneményekkel, akármilyen kellemes lett volna velük foglalkozni. Az ő szeme előtt mindig az egész természet, annak eleven össz-

[1] *A. M. Ampère:* Essai sur la philosophie des scienses, II. Paris, 1843. XXXIV.

[2] Flourens: Recueil des eloges, II. Paris, 1857. 325—386. ll.

[3] *Martius:* Bulletin der k. Akademie der Wissenschaften. München, 1851. 218—220. ll.

[4] *H. Steffens:* Was ich erlebte, IX. Breslau, 1844. 144. l.

[5] Allgemeine deutsche Biogr. XXXII. 178. l.

[6] Leopoldina, XVII. Halle, 1881. 35. l.

[7] U. o. XIII. Halle, 1877. 68—69. ll.

hangja, az általános törvények megismerése s ezeknek az élet forrásához való visszavezetése lebegett. Összes beszédeinek, melyeket a karlsruhei politeknikán s máshol különféle ünnepélyes alkalmakkor, így az orvosi — sebészeti — «Friedrich-Wilhelmsinstitut» megalapítása alkalmával s a berlini egyetemen mondott, kiindulópontja s mintegy vezérgondolata az, hogy az igazi természetvizsgálódás a teremtménytől a Teremtőhöz vezeti a lelket. A természetet nem ismeretlen erők kormányozta mekanizmusnak nevezte, hanem az élet törvényszerű szabályos kialakulása történetének tartotta, mely annak a Teremtőnek erejéből fakad, akit életében mint a létnek és erőnek ősforrását ismert és imádott.[1] Az alaktan jelentőségéről és a fejlődésnek a természet történetében való jelentőségéről mondott beszédeiben nyilván Darwin elmélete ellen szállt síkra. Nem veti el ugyan, de mégis elsőséget ad egy más fejlődési elméletnek, mely hivebben alkalmazkodik az alaktan törvényeihez.

Igen jellemzők Braun magánéletére vonatkozólag életírójának szavai:

«Ezek alatt a csapások alatt (családjában előforduló halálesetekről van szó) fényeskedett Isten akaratán való megnyugvása. Örömöt és bánatot egyformán alázatosan fogadott annak az Istennek a kezéből, aki szeret, ha áld és szeret, ha sujt».

Joh. Hanstein bonni botanikusnak († 1880.) az volt a vezéreszméje, «hogy a természettani és vegy-

[1] *A. Braun:* Über den Zusammenhang der naturwissenschaftlichen Disziplinen unter sich und mit der Wissenschaft im Allgemeinen. (Leipzig, 1855.) 23. l.

tani erők teljesen elégtelenek a szerves élet megmagyarázására». Ő is azt vallotta, hogy a szerves lényeket csak úgy érthetjük meg, ha ismerünk célfogalmat s hogy a célszerűség tana nélkülözhetetlen, ha meg akarjuk érteni a szerves természetet».[1] Midőn Hanstein ebből a szempontból kiindulva a darwinizmus ellen fordult, épen növénytani kutatásai szolgáltatták a leghatalmasabb fegyvereket a szóbanforgó fejlődési elmélet ellen.

Ugyancsak a Darwin-féle fejlődési elmélet ellen küzdött *J. V. Albert Wigand* marburgi tanár is. Bár általában véve talán túlkemény kritikát gyakorolt a darwinizmus fölött, de mindenesetre kimutatta, hogy azok a tényezők, melyekkel Darwin a fejlődéstan igazságát akarta beigazolni, elégtelenek. Wigand, aki szakmájában érdemes tudós volt, hivő keresztényként élt és azzal a meggyőződéssel szállott sírjába, hogy a hit és a természettudomány között ellentét nem létezik.[2] 1896-ban halt meg *Ferdinand Müller*, az ausztráliai földtani társaság elnöke, aki az ausztráliai növényeknek tagadhatatlanul a legalaposabb ismerője»[3] s főképen «azok utólérhetetlen rendszeresítője» volt. Nagyon szerette «ékesíteni műveit, válogatott, sokszor bibliai latin jeligékkel a természet, a Teremtő mindenhatóságának dicsőítésére».[4]

Joh. Leunis († 1873.) tevékeny botanikus, kath.

[1] Leopoldina, XVII. 1881. 77—78. ll.

[2] Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, V. 1887. XLIX.

[3] Leopoldina, XXXIII. Halle, 1897. 15. l.

[4] U. o. 149. l.

pap volt, aki «papi kötelességeit sohasem tévesztette szem elől».[1] Ismeretes műve «Synopsis der drei Naturreiche» összefoglaló dús tartalmánál és gondos kidolgozásánál fogva oly tökéletes munka, hogy legföljebb csak új bővebb átdolgozásban kellene kiadni, de különösen rendszerét tekintve, bajos volna valami jobbat alkotni. «Leitfaden» cimű munkája hatalmasan föllendítette a természettudományt Németországban.

Ausztria Leunisának a Laibachban 1884-ben elhunyt érdemdús tudóst, *Fr. de Paula Hladnikot* mondották; ő is pap, tanár és botanikus volt egy személyben. Mint tanár magas szinvonalra emelte a laibachi gimnáziumot, mint botanikus «a legkiválóbbak közé tartozott». Világhirű tekintéllyel s kedvenc tudománya legelső tekintélyeinek barátságával dicsekedhetett. Természettudományi, történeti és esztétikus munkái csak kéziratban maradtak fönn.[2]

Azt a vívmányt, mely a fényképészetet a tudomány szolgálatába hajtva, lehetővé tette a mikroszkópikus képek megörökítését, a legnagyobb valószinűség szerint *Francesco Casracane degli Antelminellinek* kell köszönnünk. Castracane Rómában élt († 1889.) s főképen a moszatok egy osztályát, az

[1] *L. Kellner:* Lebensblätter, Freiburg, 1892. 19—23. ll. — K. L. Grube: Joh. Leunis nach seinem Leben und Wirken, Hannover, 1876. — Natur u. Schule, I. Leipzig u. Berlin, 1902. 257—264. ll. Frankfurter Zeitung, 6. Juni 1902. Nr. 23. 362. l.

[2] *E. v. Wurzbach:* Bibliographisches Lexikon des Kaisertums Österreich, IX. Wien, 1863. 60. l.

úgynevezett diatomákat tanulmányozta. Ot szólították föl, hogy a hires Challenger-féle expedició diatómazsákmányát átvizsgálja. Munkájának eredménye 3 új nem, 225 új faj és mintegy 30 más változat fölfedezése volt. 112 dolgozatát nem annyira a rendszertan pontossága, mint inkább kedvenc növényeinek élettani leirása tüntetik ki. Castracane is katholikus pap volt, még pedig buzgó pap.[1]

Egyszerű hivő katholikusnak ismeri a világ Olaszhonnak egyik nagy botanikusát, *Philippo Parlatorét* († 1877.). Legfőbb műve a «Flora Italiana» cimen 1848-ban megkezdett munkája, melyből haláláig hat kötet látott napvilágot. Ezenkívül földolgozta a kazuárbokorféléket (gnetáceák) és a tűlevelűeket (koniferák), de Candolle Prodromusa számára, és az ernyősvirágúakat Webbnek, a Kanári-szigetek természettörténeteről írt munkájához. Leírta a Montblanc és a saját megfigyelése alapján Lappland flóráját. Fejtegetéseiben gyakran találhatunk oly helyeket, ahol a Teremtőre utal.[2]

A legújabb időnek tudósai közül *Max Westermaiert*, († 1903.) 1896. óta a svájci Freiburg egyetemének

[1] Bibliographisches Zentralblatt, XX. (Leipzig, 1900.) 401—412., 433—451. ll. — *Damanti P.* füzetkéje: J. contributi del Clero italiano alla scienza botanica nel secolo XIX. Palermo, 1902. mintegy 20 olasz papot említ, akik a botanika körül érdemeket szereztek.

[2] *Haynald Lajos:* Parlatore Fülöp, Emlékbeszéd a M. T. Akadémia 1878-iki közülésén. (A. M. T. Akadémia Évk. XVI. köt. 4. sz.) Kiadta: Hunfalvy Pál. Kivonatban közli a Natur und Offenbarung XXVI. Münster, 1880. 177—183. ll. V. ö. Allgemeine Zeitung, 1854., 1577., 1877., 3974. ll.

tanárát említhetjük meg, mint példaképét annak a tudósnak, akiben az alapos tudomány gyöngéd jámborsággal párosult.[1] A természettudományi kutatások vallási jelentőségét a következőképen méltatja egyik előadásában:

«A természettudomány sok tévedése, más szóval, a *természet könyvének meghamisitása különösen azért oly alkalmas a lélek félrevezetésére, mert a természet igazi ismerete biztos alapja egyúttal Isten megismerésének is.* Minden ember előtt, a pogány előtt is, ki még soha sem hallott a kereszténységről, nyitva áll ez az út Isten megismeréséhez s ezen kellene haladnia valamennyi értelmes lénynek. Minthogy tehát ilyen jelentősége van a természet helyes ismeretének, csodálkozhatunk-e, hogy viszont a meghamisított természet-ismeret a legveszedelmesebb következményekkel jár?»[2]

[1] Kölnische Volkszeitung, 1903. Nr. 502. Rev. de Fribourg, XXXIV. Fribourg, 1903. 296. l. XXXV. 1904. 73. l.

[2] Jahresbericht der Görres-Gesellschaft für das Jahr 1895. Köln, 1896. 19. l.

XI. FEJLŐDÉSTAN.

«TAGADHATATLAN igazság — mondja *Richard Owen,* a hires zoológus «Principien der Zoologie» című munkájának végén — hogy a szárazföldön élő lények sorozatában szembeszökő fokozatos haladás van. Ez a haladás abban áll, hogy a mult korszakok állatai mind jobban hasonlítanak a most élő állatokhoz; a gerinces állatok tulajdonságaikkal egyre közelebbi viszonyba lépnek az emberrel. S mégis a különböző idők faunája között levő említett láncolat nem egyenes leszármazás eredménye. Semmi sem bizonyítja, hogy a leszármazás törvényeinek megfelelőleg a különböző lények között apai és fiúi viszony létezik. A paleozoikus korszak halai semmiesetre sem ősei a következő korszak hüllőinek; az ember nem származik azoktól az emlős állatoktól, melyek őt a harmadkorban megelőzték. Úgy látszik, hogy az említett összekötő kapocs tehát valami magasabb természetű, nem anyagi; a föltünő hasonlatosság nyitját a Teremtő terveiben kell keresnünk, akinek, midőn a földet formálta, midőn megengedte, hogy a földtan tanítása szerint fokozatos változások történjenek rajta, midőn egymásután megteremtette a különböző, ma már letünt állattipusokat, az volt a célja, hogy az embert méltóképen vezesse be a föld

színére. Az ember volt a végcél, amiért Isten az egész állatvilágot a legelső paleozoikus hal megjelenésétől kezdve a legutolsóig megteremtette».[1]

E szavak egy nehéz kérdést vetnek fölszinre s utalnak a kérdés két irányban elágazó megoldási kisérleteire.

Az embernek csak egy jó természettudományos könyvnek azt a táblázatát kell megnéznie, melyen a halak főbb tipusai vannak föltüntetve, két dolog mindjárt az első pillanatra megragadja figyelmét. A testalkat ezerfélesége csodás változatban tolul szemünk elé, mégis az összes eltérő testalkatok egy s ugyanazon alapterv és alapeszme szerint vannak mintázva, a testalkat csontvázának körvonalai alapjában véve mindenütt föllelhetők. Az emlősök vagy madarak összehasonlítása ugyanerre az eredményre vezet és ha az emlősöket, madarakat, halakat meg a hüllőket egymással összehasonlítjuk, akkor a különálló nagy állatosztályok között is a hasonlóság kétségtelen jelei tárulnak föl előttünk. A váz bizonyos főbb vonásokban mindenütt ugyanaz; mindenütt ugyanazokat az érzékeny szerveket, ugyanazt az izomrendszert, ugyanazokat a táplálkozási szerveket látjuk, más-más alakban, változatban. Ha beható figyelemmel kisérjük az állatvilágot, egyes érzékszervre,

[1] ... The link by which they are connected is of a higher and immaterial nature; and their connection is to be sought in the view of the Creator Himself... Man is the end towards wich all the animal creation has tended from the first, appearance of the first palaeozoic fishes. (Idézve *Hugh Millernél,* The testimony of the rocks Edinbourgh, 1857. 210. l.)

pl. szemre, szivre, gyomorra ráakadunk mindenütt, csakhogy az alsóbbrendű állatoknál kevésbbé kifejlődve, a magasabb rendűeknél pedig a fejlődés magasabb fokán találjuk azokat; száz és ezerféleképen elváltozva, mégis nagyjában mindenütt egyformák maradnak.

Bizonyos, hogy e különféleség mellett is megnyilvánuló egyformaság nagy talány, melyet meg kell oldanunk. A testalkat körvonalaiban megnyilvánuló egységes alaptervnek kell, hogy oka legyen. De miben leljük föl az okot?

Erre a kérdésre ősidőktől fogva mindezideig a felelet igen egyszerűen hangzott. Az egész állatvilág egy értelmes szellemi Lénynek, egy bölcs Alkotónak műve, aki kedvét találván a rendben, elhatározta, hogy az ezerféle irányban szétágazó állatvilágot egységes terv szerint alkotja meg s az alakok beláthatatlan gazdag változásaira sorra rányomja az egység pecsétjét, a durva, alaktalan anyagra a szellemiség bélyegét. E fölfogás mellett is beszélhetünk az állatvilágban fejlődésről, de akkor ezt a szót olyan értelemben kell vennünk, mint mikor azt mondjuk, hogy a jóniai és a korinthusi építkezési stil a dóriai stilből fejlődött, vagy a régi római boltives építkezés «fejlődése» a román vagy gót dómoknak adott létet. A fejlődésnek alapja itt nem magukban a dolgokban rejlik, mintha az egyik lény anyagi mivolta szerint a másikból fejlődött volna; a fejlődés ebben az esetben a dolgok eszmei létében fekszik, a Teremtő tervében és gondolatában.

E felelettel azonban még nem oldottuk meg az

összes fölmerülő nehézségeket. Sőt mi több, ezzel új bizonytalanság előtt állunk: fölmerül a kérdés, hogy Isten nagy teremtéstervét mikép hozta ki eszmei állapotából a lét és valóság rendjébe? Kérdés, vajjon Isten minden egyes fajt közvetlenül teremtett-e, vagy egyik faj a másikból származott? Egyes állatoknak, mint a galambnak, kutyának, házinyúlnak válfajai között, korlátolt határok közt, fejlődés kétségen kívül előfordul. De szabad-e a fejlődést még tovább is kiterjeszteni és azt mondani, hogy pl. a házinyúl és az erdei nyúl, a farkas és a róka közös törzsből származtak. Tovább menve, elfogadhatjuk-e, hogy az egész állat- es növényország egyetlen egy őslénytől eredt vagy ami még több, hogy Isten csak egyetlen őssejtet teremtett és ezt újabb tökéletességek megszerzésére a lehető legmesszebbmenő befogadóképességgel ruházta föl, aminek megőrzését s átöröklését szigorú törvényszerűséggel szabályozta és így miként a fa koronájával, ágaival, a parányi magból fejlődik, úgy az egész szerves világ is ebből a csodálatos őssejtből fejlődött?

Azok a kérdések, amelyeket érintettünk, semmiesetre sem újabb keletűek; oly régiek ezek, mint az egész újabb zoologia. Már Buffon tudományos pályájának első felében annak a fölfogásnak hódolt, hogy a fajok korlátlanul változhatnak, később azonban a merev állandóság elvét vallotta, élete végén legalább egyes esetekben a válfajképződést lehetségesnek tartotta. Az a nézet, amely szerint egyik faj a másikból származik, magában véve semmiesetre sem istentagadás. Napjaink istentagadói visszaéltek vele és

azért van olyan rossz hire. A fejlődéstan lényegében véve nem áll ellentétben az Istenben való hittel.[1] Ezt a korlátolt határok közt mozgó fejlődéstanról nem kell bizonyítanunk. A fejlődéstannak az az alakja pedig, mely az összes állatokat és növényeket egyetlen ősalakból származtatja, egyelőre csak puszta föltevés, mely nincs bebizonyítva és ha valamikor sikerülne azt bebizonyítani, e fejlődés láttára álmélkodó csodálkozással kellene eltelnünk s józan ésszel nem lenne szabad egy percre sem kételkednünk, hogy ennek létrejötte Isten mindenható s végtelenül bölcs intézkedése nélkül nem volt lehetséges.

A fölvetett kérdés mélyebb fejtegetése nem tartozik kitüzött föladatunk keretébe. Megjelölt célunkat szem előtt tartva, szét fogunk nézni a fejlődéstan képviselői között és megkérdezzük őket, miként vélekednek természettudományos elméletük jelentőségéről.

Az újabb fejlődéstan megalapítója tudvalevőleg *Lamarck* volt. (Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet de Lamarck;[2] † 1829.). Nekünk teljesen elég «Philosophie zoologique» cimű munkájának záró-szavaira hivatkoznunk, azokból világosan kitűnik, hogy Lamarckot sem az istentagadók, sem a ter-

[1] V. ö. *J. Knabenbauer,* Glaube und Deszendenztheorie. Stimmen aus Maria-Laach, XIII. Freiburg, 1877. 69—86. 121—138. ll. E. *Wasmann,* Gedanken zur Entwicklungslehre u. o. LXIII. (1902), 281—307. F. de *Hummelauer,* Commentarius in Genesin. Paris, 1895. 129. l. *Schanz,* Apologie des Christentums I[3] Freiburg, 1903. 327. és köv. ol. L. az utóbbinál közölt irodalmat.

[1] V. ö. *A. S. Packard,* Lamarck, the founder of Evolution, his life and work, London, 1902.

mészetben uralkodó célszerűség tagadói közé nem sorozhatjuk. A természet nagy országának minden egyes részében örökös körforgás uralkodik, mondja a fejlődéstan megalapítója, a természet, mint egész azonban változatlan marad mindaddig, «míg fönséges Alkotójának úgy tetszik. Úgy kell fölfognunk a természetet, mint egy egységes egészet, melynek különálló részei egy csupán a Teremtő előtt ismeretes cél elérésére szolgálnak». Önmagában véve azonban ezeknek a részéknek egyike sem kizárólagos tárgya a megvalósítandó célnak. Sokszor az egyedek érdeke ellenkezik a nagy egész érdekével és mikor ezek az egyedek okoskodni kezdenek, sokszor azt hiszik, hogy a nagytermészet tökéletlen alkotás. «Pedig a nagy természet hibátlan alkotás és tökéletesen megfelel rendeltetése céljának». Másutt kifejezi egyetértését Lavoisier ama szavaival, mikor az azt mondja, hogy Isten a világosság megteremtésével széthintette a földön a tenyészet, az érzéki élet és a gondolkodás csiráját.[1]

[1] *La Nature*, cet ensemble immense d'êtres et de corps divers, dans toutes les parties duquel subsiste un cercle éternel de mouvements et de changements que des lois régissent, ensemble seul immutable, tant qu'il plaira à son *Sublime Auteur* de le faire exister, doit être considérée comme un tout constitué par pes parties, dans un but que son Auteur seul connaît, et non pour aucune d'elles exclusivment. Chaque partie devant nécessairement changer et cesser d'être pour en constituer une autre, a un intérêt contraire à celui du tout; et si elle raisonne, elle trouve ce tout mal fait. Dans la réalité, cependant, ce tout est parfait et remplit completement le but pour leguel il est destiné. (*Lamarck*, Philosophie Zoologique, II. nouv. éd par *Charles*

Míg Lamarck az egész állatvilágot egy ősnemzés útjain keletkezett őslénytől, egyetlen szerves anyagtól származtatta, a fejlődéstan egy másik harcosa már óvatosabb volt. *Étienne Geoffroy Saint-Hilaire* († 1844.) azt vitatta, hogy a ma élő állatok a vízözön előtt élő állatoktól származtak s az egész állatvilág egy s ugyanaz, de sok változáson keresztül ment tervszerűség szerint jött létre. Egyébként elvetette azt az állítást, hogy az első állat ősnemzés útján származott s máshonnét vezette le az állatvilág keletkezését. Később nagyon elterjedt eszméket pengetett, midőn azt a nézetet vallotta, hogy az elváltozás oka a külső viszonyokhoz való alkalmazkodásban rejlik és a méhmagzat fejlődésében kereste a fejlődési sorozat kiinduló pontját.[1]

Geoffroy Saint-Hilaire a teremtett világban uralkodó egységes tervről vallott nézete miatt heves vitába keveredett Cuvierral, mely kortársai egybehangzó állítása szerint az utóbbi győzelmével végződött. De Geoffroynál az egységes tervszerűség hangsúlyozásának legkevésbbé sem volt valláselle- nes éle.

E szabály hangoztatásával — mondja J. B. Dumas[2]

Martins, Paris, 1873. 426.) — Un savant célèbre *(Lavoisier,* Chimie I. 202.) a dit, avec raison, que Dieu, en apportant la lumière, avait répandu sur la terre le principe de l'organisation, du sentiment et de la pensée. *Lamarck* i. h. 76. l.

[1] V. ö. *A. de Quatrefrages* Revue des deux Mondes, 15 décembre 1868. Paris, 854—858. ll.

[2] Mais loin de considérer cette formule comme mettant une entrave à la liberté du *Créateur* ou comme imposant une gene

— semmiesetre sem akarta a Teremtő szabadságát tagadni vagy pedig mindenhatósága elé kicsinyes korlátokat emelni. Ellenkezőleg a hires anatomus erről az alapvető fölfedezésről úgy gondolkodott, hogy az csak egy ujabb lépés az emberi ész előhaladásában és hogy azzal ismét egy lépéssel közelebb jutott az ember Isten megismeréséhez.

«Fia[1] e tekintetben joggal hivatkozik Newtonra. Miként Newton, mikor mély, eleven hittel a szivében az égi testeken elömlő fönséges egyöntetűségen elmélkedett, bölcs Teremtőre s az örökké élő Isten atyai gondviselésére következtetett, úgy Geoffroy is ebből a másik összhangból s annak bámulatos megvalósításából, melyet az állatvilág tárt föl szeme előtt, csak ujabb érveket kovácsolt Isten léte mellett.»

Geoffroy életében más téren sem találunk semmit, amiből valláselIenes érzületre lehetne következtetni. A nagy forradalom idején önfeláldozással és bámulatraméltó bátorsággal buzgólkodott a bebörtönzött papok kiszabadításán és soknak elősegítette

à sa puissance, l'illustre anatomiste voyait dans la découverte de ce principe nouveau, au profit de la pensée humainee, un pas de plus vers la connaissance de Dieu. Son fils rappelle avec raison, à ce propos, que Newton, si profondément religieux, apres avoir admiré l'unité qui règne dans les cieux, apres l'avoir signalée comme démontrant l'intervention de la sagesse et de l'intelligence de l'Étre toujours vivant, en reconnait une nouvelle preuve dans cette autre unité de plan et exécution, signe caractéristique de toute beauté, qui s'observe chez les animaux. (Discours I., Paris, 1885. 239. l.)

[1] Isidore Geoffroy St.-Hilaire († 1861.), aki megírta atyjának életét.

menekülését. Az 1830-iki júliusi napokban a párisi érseket, Msgr. de Quélent saját házában rejtette el a füvészkertben. Midőn öregkorában megvakult, a Gondviselés atyai intézkedését látta e szerencsétlenségében is, melyért csak hálás tudott lenni.[1] Halála közeledtével újra a Gondviselésben való bizalom vidámította föl lelkét[2] és amint sejtette, hogy betegsége sírba dönti, azt mondotta nővérének: «Nemsokára el kell válnunk, de nemsokára ismét viszontlátjuk egymást.»[3]

Geoffroy eszméinek leglelkesebb követője *Ampère* volt, kiről mint buzgó katholikusról már fönntebb megemlékeztünk.[4] Már 1803 körül azokkal a gondolatokkal foglalkozott, melyek Geoffroyt is eszmélődésre vezették. Mikor az utóbbi vitatkozásba bocsátkozott Cuvierral, Ampère is résztvett abban. Ampère fölolvasásaiban Cuvier minden fölolvasását még a hét folyamán nyomba töviről-hegyére boncolókés alá vette és igyekezett megcáfolni, amire azután a megtámadott természetesen a védelem esz-

[1] Egyik ifjú barátnőjéhez így írt: Dieu a voulu cette douleur pour racheter l'excès de ma bien vive satisfaction... Soyons reconnaissants des faveurs de la Providence (*Isidore Geoffroy Saint-Hilaire,* Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, Paris, 1841. 411. l.)

[2] U. o. 414. l.

[3] Nous allous nous quitter; nous nous retrouverous (u. o. 413. l.). — Le 19 juin 1844. M. Geoffroy s'éteignit doucement...; recevant l'adieu de son enfant chéri, lui dit avec calme: Soisen sûre, ô ma fille nous nous reverrons (*Flourens,* Éloges hist. I., 265. l.).

[4] L. fönntebb 117. l.

közeihez nyult, hogy támadójának érveit megdöntse. Ampère külön tanulmányt is írt a kérdésről.[1] A kortársak általános véleménye szerint az 1830-iki elkeseredett vitából Cuvier került ki győztesen, amiért is következő években a fejlődés gondolata a tudósok közt alig talált pártfogókra. Csak *egy* tudós találkozott, a belgaszármazású *d' Omalius d' Halloy,* aki még akkor is ama fölfogás mellett tört lándzsát s ez a tudós is meggyőződéses katholikus volt.[2] Mindvégig tántoríthatatlanul megmaradt abban a meggyőződésében, hogy a mostani állatfajok egyenes vonalban azoktól az állatoktól származtak, melyek ma, mint ásatag állatok kerülnek elő a föld gyomrából. Ezt a fölfogást több izben kifejezésre is juttatta. Igy az 1831-ben kiadott földtani kézikönyvében, 1846-ban a belga akadémia hat nyilvános ülésében és végül 1873-ban ugyancsak az akadémiában a tranzformizmusról tartott fölolvasásában.

Az ellen az alaptalan ráfogás ellen, mintha ez és hasonló nézetek szükségképen valásellenesek volnának, d' Omalius a leghatározottabban tiltakozott. Földtani kézikönyvében ezt írta:

«Arra támaszkodva, amit fönntebb az alakok elváltozásáról és a természet élő alakjainak lassú tökéletesedéséről mondottunk, egyáltalában nem lehet az emberi lélek szellemiségét megtámadni. Vigyázzunk, nehogy az erkölcsi rendet a fizikai renddel összezavarjuk; mert amint hitünk, meggyőződésünk nem

[1] *C.-A. Valson,* La vie et les travaux d'André Marie Ampère, Lyon, 1897. 333—336. ll.

[2] L. fönntebb 266. l.

akadályoz meg minket abban, hogy a természeti tényeket olyanoknak lássuk, mint amilyenek, úgy gyarló megfigyelésünk néhány száraz adatára hivatkozva még kevésbbé van jogunk azon hitágazatok ellen törni, melyek, mint tudjuk, egészen más rendbe tartoznak. Egyébként az én szilárd meggyőződésem az, hogy a mai kor élőlényei az őskor élőlényeitől eredtek leszármazás utján, de ezzel korántsem akarom azt mondani, hogy az ember nemes faja is valami idétlen polipban keresse törzsgyökerét. Sőt még ha igaznak bizonyulna is, hogy az emberi nem idők folyamán változásokon ment keresztül, az teljesen közömbös volna a szellemi-elv létezésére nézve, mellyel hitünk tanítása szerint Isten az embert megajándékozta. A szellemi rész más testalkattal ép oly jól megfér, mint azzal az alkattal, mely a mai kor emberének egyenes termetét ékesíti.»[1]

[1] D'un autre côté, il n'est pas hors de propos de faire observer ici que l'on ne peut tirer de ce qui a été dit ci-dessus sur les changements de formes et sur le perfectionnement survenus dans la nature vivante aucun argument contre l'immatérialité de l'âme de l'homme; on doit eviter de confondre l'ordre moral et l'ordre physique; car de même que nos croyances religienses ne doivent pas nous empêcher de voir les faits de la nature tels qu'ils sont, nous devons encore moins nous appuyer sur quelques observations faites avec nos sens grossiers, pour attaquer des dogmes qui tiennent à un ordre de choses tout différent.

Du reste, quoique je considère les êtres vivant aujourd' hui comme provenant par la voie de reproduction de ceux des temps anciens, je n'entends pas dire que l'homme doit reconnaître un polype comme la souche de sa noble race. Mais quand il serait vrai que l'espèce humaine aurait aussi subi des

A közölt gondolatok Darwin föllépését megelőző időből valók; az ő föllépése a kérdést egészen új irányba terelte.

Magára *Darwinra* természetesen nem hivatkozhatunk. Darwin hitetlen volt, jobban mondva agnosztikus. Ezt a szellemet már neveltetésével szítta magába. Mivel édesanyját már nyolcéves korában elvesztette, nevelése atyjára és az iskolára hárult. Atyja szabadgondolkodó volt, iskolai tanítója pedig unitárius, tehát szintén racionalista. Mindamellett Darwin saját hajlamát követve, kezdetben egyideig megmaradt «igazhitűnek». Csak lassacskán vesztette el evangéliumba vetett hitét,... később már nem hitt Isten létezésében sem, amit pedig kezdetben erős meggyőződéssel vallott.

Mindazonáltal a hitetlenségnek koránt sincs valami nagy oka Darwin tekintélyére hivatkoznia. Azok az érvek ugyanis, melyekre Isten létét kikezdő kételkedését alapítja, nagyon gyöngék[1] és maga Darwin sem épített rájuk sokat.

changements de formes dans la série des temps, cette circonstance ne ferait rien à l'existence du principe immatériel dont la religion nous apprend que Dieu a doué l'homme, ce principe étant tout aussi compatible avec d'autres formes qu'avec celle qui distingue l'homme aujourd' hui. Mais il y a plus, c'est qu'aucun des faits constatés par les observations géognsotiques ne peut être considéré comme destructif de la relation contenue dans la Genèse... (Géologie par *J. J. d'Omalius-d'Halloy,* Bruxelles, Société pour l'émancipation intellectuelle, 259. l.)

[1] Cáfolatát l. pl. *Bern. Boeddernél,* «Natural Theology», London, 1891. 182—200. l.

Egy évvel halála előtt egyszer találkozott Argyll herceggel. Ez társalgás közben a természet háztartásának csodálatraméltó berendezésére terelte a beszédet; megemlítette az orchideák és a földi giliszta megtermékenyülését, melyről Darwin idevágó művében oly kimerítően tárgyalt. «Azt mondottam — így beszéli el Argyll herceg — lehetetlen, hogy az, aki látja ezeket a tényeket, észre ne vegye, hogy mindez szükségkép valamely értelmes lénynek keze-alkotása s műveiben való megnyilatkozása. Darwin feleletét sohasem felejtem el. Szúrós tekintetet vetett reám s így szólt: «Igaza van, ez a gondolat engem is nem egyszer ellenállhatatlan erővel kap meg, ámde máskor — s tétovázva rázta fejét — úgy látszik, újra eltünik.»[1]

W. Grahamnak 1881-ben Darwin ezt írta: «Ön az én szilárd meggyőződésemet fejezte ki, csakhogy sokkal élénkebben és világosabban, mint én tudtam volna, t. i. hogy a világ nem a véletlen műve.» Ter-

[1] In the course of that conversation I said to M. Darwin with reference to tome of his own remarkable works on the «Fertilisation of Orchids» and upon «The Earthworms» and various other observations he made of the wonderful contrivances for certain purposes in nature — I said it was impossible to look at these without seeing that they were the effect and the expression of mind. I shall never forget Mr. Darwin's answer. He looked at me very hard and said: «Well, that often comes over me with overwhelming force; but at other times», and he shook his head vaguely, adding «it seems to go away». (Good Words, Ap. 1885. 244. l.; közli *Francis Darwin*, The life and letters of Charles Darwin I., London, 1888. 316. l.)

mészetesen ebbe tüstént újra belecsendül «az átkos kétkedés» szava, melynek befolyása alatt nádszálként megingott meggyőződése;[1] ebben a kétkedésében kétségbevonta az emberi ész megismerő képességét. Kétségtelen, hogy ha maga az értelem tévútra vezet bennünket, biztos tudásról többé nem beszélhetünk; így aztán még azt sem tudhatjuk biztosan, hogy kétszer kettő csakugyan négy-e, vagy öt.

Különben Darwin maga is tétovázásnak minősíti az élet magasabb kérdéseiben elfoglalt álláspontját. S mégis ismételten kijelenti: «Amikor a legnagyobb kételkedés szállott meg, még akkor sem voltam atheista, legalább azon értelemben nem, mintha Isten létezését tagadtam volna. Azt gondolom, hogy általában (és pedig minél korosabb lettem, annál inkább), bár nem mindenkor, ez a szó: «agnosztikus» fejezi ki leghívebben lelkiállapotomat».[2] Darwin tehát a theizmus és az atheizmus között ingadozott. Ha most még számításba vesszük azt a vallomását is, hogy ő sem a vallást, sem annak a tudományhoz való viszonyát nem tanulmányozta soha rendszeresen és hogy az elmélődés nem volt természete, azt hisszük, eléggé megokoltuk, hogy miért nem ismerhetjük el Darwint tekintélynek ezekben a kérdésekben.

Darwin előtt a keresztény tudósok nem tekintettek minden fejlődési elméletet a keresztény vallással

[1] Nevertheless you have expressed my inward conviction, though far more vividly and clearly than I could have done, that the Universe is not the result of chance. (U. o. 316. l.)

[2] *F. Darwin,* Life of Ch. Darwin I., 304. l.

összeférhetetlennek. De talán új fordulat állott be, mikor Darwin után a fejlődéstant mint ostromágyút vonultatták föl az Istenben való hit és a kereszténység ellen? Általában azt mondhatjuk, hogy úgy a theologusok, mint a hivő természetkutatók — minden hangos lárma ellenére is, amit egyesek a darwinizmus érdekében csináltak — megőrizték higgadtságukat és tudtak különbséget tenni fejlődéstan és fejlődéstan között.

Wilhelm Waagennel, a hivő természettudóssal († 1900.), aki katholikus meggyőződésének mélységéről s valódiságáról vallásáért elviselt szenvedéseivel tett bizonyságot, már fönntebb megismerkedtünk. Ő volt az első, aki az őslénytan alapján a fejlődéstan harcosai közé állott, mikor t. i. egy ammonita-fajról írt munkájában bebizonyítani törekedett, hogy ez az állat a faj-kifejlődésnek egyik kétségbevonhatlan példája.

«Eddig mindenki úgy tekintette az őslénytant, mint az állattannak kiegészítő részét, mintha a kettő között csak az volna a különbség, hogy ez az élő, amaz pedig a kihalt állatfajokkal foglalkozik. Egészen megfeledkeztek arról, hogy az őslénytanban még egy lényeges mozzanattal is kell számolniok, s ez a: kronologia. Pedig ép ez az oka annak, miért nem szabad alkalmaznunk az őslénytanban az állattannak szokásos és helyes eljárási módját; az állattan csak az egyes formák megrögzítésére törekszik s kimerítő leírás útján azokat másokkal is megismerteti, az őslénytanban pedig arra kell fősúlyt helyeznünk, hogy az egyes tipusok történeti össze-

függéséről szerezzünk helyes fogalmat s be tudjuk bizonyítani, hogy bizonyos idő alatt az alakokban rendszeres változás következett be.

Természetes, hogy ily fölfogás mellett a fajok elváltozásáról szóló elméletet, amennyiben kellő határok között mozog, el lehet fogadnunk. Nem mondhatnám ugyan, hogy nagy barátja vagyok azoknak a túlzásoknak, melyeket újabban könyvekben és előadásokban igen sűrűn világgá bocsátanak, mégis azt gondolom, hogy az élőlények szűkebb körében, mely beható tanulmányom tárgya volt, sikerült fölfedeznem olyan átmeneti alakokat, melyek legalább is valószinűvé teszik azt a föltevést, hogy bizonyos határok között az élő alakok egymástól származnak. Azt a kérdést azonban, vajjon az egész szerves világ oly fontos láncolatot alkot-e, melyben az egyik tag a másiktól függ, az egyik a másikat föltételezi, megnyugtatóan, kielégítően tisztázni egyelőre még egy természettudósnak sem jutott eszébe, mert ehhez úgyszólván minden bizonyíték hiányzik.»[1]

Miután Waagen a fejlődés valódiságát az ammonitákra nézve megállapítottnak véli, így folytatja: «Ennek a nevezetes jelenségnek okát nem szabad az ammonitákon kívül keresnem, az ammoniták külső viszonyaiban; magukban az ammonitákban kell tehát azt föltalálnom; ezeknél pedig nem lelhetem föl azt másban, mint szervezetükbe beoltott

[1] *W. Waagen,* Die Formenreihe des Ammonites subradiatus, München, 1869. 4—5. l. *(E. W. Benecke,* Geognostisch-Paläontologische Beiträge, München, 1876. Heft 2.)

ama törvényekben, melyeknél fogva idők folytán azok elváltoznak.

Ez az a lényeges szétválasztó pont, mely elméletemet Darwin elméletétől megkülönbözteti, hogy ő a fajok fejlődését csupán külső körülményektől tette függővé.»[1]

«Mindenesetre el kell ismernünk, hogy eddig még nem tudunk fölmutatni megdönthetetlen tényeket annak a kérdésnek elbirálásánál — így fejezi be Waagen értekezését[2] — vajjon a szerves világ főbb képviselői tényleg genetikai viszonyban vannak-e egymással, vagy pedig később — az első élőszervezetnek ősnemződés útján történt kialakulása után — nem Isten teremtő ereje hívta-e létbe az újabb élőszervezeteket. Itt még tág tere nyilik a kutatásnak. Mikor a tudomány egy-egy elméletet fölállít s az emberek kissé megbarátkoztak vele, az elmélet szálainak továbbszövése aztán már nem tartozik többé a tudomány föladatai közé, az ő szerepe arra szorítkozik, hogy földerítse az igaz tényeket, melyek a kérdéses elméletet diadalra viszik, vagy megdöntik; a kutatásnak mindig ezt kell szem előtt tartania, ezt kell föladatául tekintenie»...

K. A. Lossen is, miként Waagen, buzgó katholikus volt. 1874-ben egyik levelében a fejlődés tanáról következő módon nyilatkozott: «Ha a leszármazás elméletéről kell itéletet mondanom, először is azt kérdem: csak az állatvilágra alkalmazzuk-e azt

[1] *W. Waagen,* i. h. 61. l.
[2] U. o. 77. l.

vagy az emberre is? Az ember testi szervezetét illetőleg kétségkívül oly közel áll az állatokhoz, kiváltképen pedig a majomhoz — sokkal közelebb, mint pl. ez a bálnához — hogy az ember és a majom testalkata közt látható hajszálfinomságú állattani különbségeknek, melyeket régebben fölszoktak sorolni, én semmi fontosságot nem tulajdonítok. Ellenkezőleg, én az ember és az állat közt fönnforgó különbséget nem tudom világosabban kifejezni, mintha azt mondom: *habár* testük anatomikus-embriologikus szempontból oly kétségbevonhatlan közös vonásokat mutat föl, szellemileg *mégis* oly éles különbség választja el őket. Ez bizonyítja legjobban, hogy a lélek és a test természete nem ugyanaz. «A nyelv örök időkre áthidalhatatlan űr marad az ember és az állat között»;» «ahol beszélnek, ott megjelenik a lélek»; «az ész a nyelv alkotása» — ilyen és hasonló mondások kézzelfogható badarságok, melyeket inkább az anyagelvű észjárás végső következtetéseinek, mint szellemes gondolatoknak kell minősítenünk.»

«De mit szóljak ahhoz: vajjon alkalmazhatjuk-e a leszármazás tanát az állatokra? Megvallom, sokkal járatlanabbnak érzem magam az állattanban, semhogy e kérdésre mértékadó feleletet tudnék adni. Mint paleontologus megjegyezhetem, hogy némely állattipusok oly szembeötlően magukon hordozzák későbbi állatok vonásait, hogy fölötte nehéz kétségbevonnunk gyüjtőtipusok létezését, melyek az egymástól különböző egyedi tipusokat történetileg megelőzték. De a rendelkezésünkre álló anyag itt még

fölötte hiányos, úgyannyira, hogy a tagadó válasz sokkal indokoltabbnak látszik, mint a másik, mely a darwinizmusnak kedvez».

Lossen nem akar végső itéletet mondani a vitás dologban, mert ahhoz először hosszú tapasztalat, másodszor bő anyag, harmadszor zoologikus éleslátás kell, «ezzel a három kellékkel én nem rendelkezem, mint sokan mások sem rendelkeznek, akik mindamellett egész biztonsággal hirdetik az ő darwinizmusukat. Azt hiszem különben, hogy a theologiának vagy a filozofiának nincs különös oka arra nézve, hogy a mérsékelt darwinizmust elvi szempontból kifogásolja, értem azt a darwinizmust, mely az összes úgynevezett állatfajokat egy őssejtből származtatja.

Én eltudom képzelni azt, hogy az Isten az összes nem emberi szerves lények testanyagát, mint egy fejlődésre képesített anyagcsirát teremtette; vagyis, hogy az Isten egyetlen teremtő tényével beleoltotta az első sejtbe az egész későbbi szerves világot.» Szerinte mindenki bátran vallhatja ezt a nézetet anélkül, hogy «akármelyik pozitiv vallással is ellenkezésbe kerülne.» [1]

Armand David, a lazaristák kongregációjának hires zoologusa is a mérsékelt fejlődéstan hive volt.[2]

«Főkép figyelmünkre méltó a következő tény: Bizonyos madárcsoportok csupán meghatározott terü-

[1] Jahresbericht der Görres-Gesellschaft für das Jahr 1895. Köln, 1896. 16. l.

[2] Les Missions catholiques 20. (Lyon-Paris-Bruxelles, 1888.) 247. l.

letre szorítkoznak; hol azután számos, egymással rokonságban álló fajok tünnek szemünk elé s ugyanazon területen egészen hasonló szerepet töltenek be. A földnek más vidékein teljesen hiányzanak, pedig ott is épen oly jól megélhetnének és hiányukat semmiféle rokon faj sem pótolja. Igy a fácánfélék egyik népes és nevezetes ága több, mint 40 fajt számlál s az mind a tibeti fönnsík tájékain tanyázik, a föld többi részén velük nem találkozunk. Épen úgy ismerünk vagy 30—40 faj krateropodát, mely mind Keleten él és ott számban igen gazdag. Európában azonban teljesen ismeretlen. Ezekkel és más hasonló tényekkel szemben fönntarthatjuk-e továbbra is azt az állítást, hogy Isten kezdetben annyi, oly föltünően hasonló fajtát teremtett, mint amennyit ma látunk és hogy mindazokat a föld egy és ugyanazon vidékeinek ajándékozta?... Nem vall-e sokkal józanabb fölfogásra, ha a dolgok rendjét emigyen képzeljük el: miután az állatok és növények főbb tipusai megjelentek a földön, akkor és úgy miképen Istennek tetszett, hogy mikor és miképen örökre titok marad az ember előtt, lassú átalakulásokon mentek keresztül, ami által lassacskán különböző változatokra, válfajokra és fajokra oszlottak; ezek tovább szaporodtak és származásuk tájékán bizonyos körben elterjedtek? Ily módon megértjük, hogy pl. Amerikában miért él több, mint 400 kolibri faj és a többi tropikus éghajlat alatt, ahol pedig csakúgy megtalálnák életszükségleteiket Istennek e kis teremtései közül, egyetlen egy sem fordul elő. Aki a nagy természettel kissé behatóbban foglalkozott, tudja,

hogy az állatvilág minden osztálya hasonló tényeket mutathat föl s azért hasonló következtetésekre jogosít».

Oszvald Heer és Fr. A. Quenstedt tudományos műveikben számtalanszor vallomást tettek hitükről. Ámbár a darwinizmussal szemben ellenséges álláspontra helyezkedtek, a fejlődéstant a maga egészében nem kárhoztatták. Heer idevonatkozó nézeteit a fölötte tartott egyik emlékbeszéd szavai után közöljük.[1]

«Urwelt»-jének utolsó fejezetében Heer a szerves világ fejlődéséről vallott nézeteit fejtegeti. Fejtegetéseiben leginkább saját tapasztalataira támaszkodik... Elmélete főbb vonásaiban a következő: A szerves világ minden tagja származási viszonyban áll egymással; az egyik faj ugrásszerű változások útján keletkezik a másikból, nem pedig lassú és föltartóztathatatlanul előrehaladó változás útján. Az az idő, ameddig az egyes fajok bizonyos alakban állandóan megmaradnak, szükségképen sokkal hosszabb, mint az átalakulás ideje. Heer azért föltételezi, hogy a föld fejlődésében a viszonylagosan rövid, teremtési korszakokat hosszabb korszakok váltják föl, mialatt a fajok tökéletesen állandóak maradnak. A Darwin-féle leszármazási elmélet magvát, a szerves világ genetikai összefüggését Heer ezek szerint teljesen magáénak vallja; de elveti a folytonos változás föltételezését s ezzel egyszersmind már alapjában a kiválogatás tanát is. A fajoknak természetes kiválás útján történő keletkezését az ő átváltozási elméletével

[1] Közli a Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. XXVIII. Zürich, 1883. 313. l.

helyettesíti. Hogy ez az átváltozás mikép történik, eldöntetlenül hagyja: a fajok (egymásból való) keletkezése előttünk örökös rejtély marad.»[1]

Quenstedt szintén a fejlődéstan mellett foglalt állást, csakhogy más okokkal támogatta azt, mint Darwin. Miután a föld rétegeiben egymásra következő állatfajokat leírja, így fűzi tovább gondolatait:[2]

«Ha föltételezzük, hogy e számtalan faj mind külön, tehát többszörös teremtésnek köszöni létét, csupán azért, hogy nemsokára ismét eltünjék a föld szinéről, akkor teljesen érthetetlen előttünk, hogy azok az alakok, melyek már egyszer fölléptek az élet szinpadára, miért terjednek tovább oly egyöntetű tervszerűséggel. Hogy példát említsek, a vékonyhéjú Lingula a legrégibb kagylók családjába tartozik s az átmeneti hegységben több, mint 100 fajtában ismeretes, de azért néhány jelentéktelen módosulást szenvedve, most is az összes tengeri rétegképződményben föllelhető. Teljesen biztosak lehetünk afelől, hogy tőzegszenünk egyes részeiből minden kalapácsütésre több Lingula-kagyló pattan ki s ez a rend-

[1] A darwinizmusról *Heer* így nyilatkozik: «Nem egyéb ez, mint egyesek tartózkodása a természetben megnyilatkozó célszerűségtől és még inkább a célszerűség Szerzőjétől, melyet azzal szükségképen föl kell tételezniök. Ez az irtózás némely természetbúvárt arra birt, hogy a természetes kiválogatódás tanába kapaszkodjék, mint valami mentődeszkába... Pedig ez nagyon törékeny mentőeszköz, amint C. E. v. Baer, a fejlődéstan történetének ez elsőrendű kiválósága szépen kimutatta». (Die Urwelt der Schweiz, Zürich, 1883. Vorwort, X.).

[2] Die Schöpfung der Erde und ihre Bewohner, Stuttgart, 1882. 39. l.

kívül szivós világpolgár a tropikus vidékeken most is vigan éli világát. Minden jellegzetességük mellett is úgy hasonlítanak egymáshoz a különböző korok Linguláі, mint egyik tojás a másikhoz. Ezekről bátran elmondhatjuk, hogy életfonaluk sohasem szakadt meg, hanem valamennyien egy ősanyának szülöttei...»

Egy másik példa gyanánt fölemlíti Quenstedt[1] az alsó Liaszban előforduló Nautilust, mely az Indiai Óceánban ma is élő Nautilus umbilicatushoz úgy hasonlít, mint az anya a leányához. «Azért már ifjúkorom óta lelkesültem a fejlődés gondolatáért és idősebb tanáraim minden ellenkezése mellett is gyakran mondogattam — természetesen tréfálódzva — ha én volnék a jó Isten, én úgy cselekedtem volna. Mert csak rideg csodatevő hatalom képes érző lényt teremteni és azután hagyni azt, hogy rövid idő mulva kinos vergődés közt ismét visszatérjen a semmiségbe; mennyivel közvetlcnebbnek s bölcsebbnek látszik az a hatalom, mely mindjárt az első életcsirába beojtja az élőlény egész jövőjét s a régi életből új életet teremt...»

A létért való küzdelemről, «melyet bizony sok esetben minden bizonyítás nélkül csak egyszerűen föltételeznek» és Darwin kiválási elméletéről Quenstedt nem akar semmit hallani.[2]

«A zsiráf nyakát — mondotta Darwin nagy önhitséggel — nem a folytonos nyujtogatás tette hosszúvá, hanem a kiválogatódás. Afrikában egy alka-

[1] U. o. 41. l.
[2] U. o. 46. l.

lommal nagyfokú szárazság következett be, a talaj teljesen kopár lett, mert a föld növényzete kiszáradt; csak kevés állat tudta valahogy tengetni életét a fák leveleivel s csupán azok az állatok maradtak fönn, melyeknek véletlenül hosszú nyakuk volt, valamennyi rövidnyakú állat, hacsak nem tudott mászni, elpusztult. A hosszú nyak ezután átöröklődött és mivel ez többször ismétlődött, végre — mi természetesebb — előállt a zsiráfnyak. Ó, hogy még ma is tudnak ilyen dolgokkal bibelődni a tudósok és hozzá még épen azok az emberek, akik Noé bárkája felé akkora fönnhéjázással fintorgatják orrukat!»

A nagy geologus már 20 évvel előbb is hasonló szellemben nyilatkozott:

«E szerint tehát — mondja [1] — sokkal valószinűbb az a vélemény, mely azt mondja, hogy a természet megszakítás nélkül szőtte tovább a teremtés fonalának szálait, fokozatos fejlődés után behálózta a világot élőkkel. De azért nincs okunk azt állítani, hogy *mindent kizárólag* a leszármazás hozott létre vagy hogy maga az ember is a majomtól származott. Csak azt tudjuk, hogy mikor eljött az ideje, a régi lények letüntek és ujak léptek helyükbe. Arra, hogy ez mikép történt, a természet sűrű fátyolt borított..., melyet talán sohasem tudunk egészen fölfedni. De azt hiszem, oly kérdésben, ahol külső bizonyítékok fölmondják a szolgálatot, az érzelem szavát is szabad meghallgatnunk: s érzelmünk sehogysem tud megbarátkozni azzal a hatalmassággal, mely ma

[1] Epochen der Natur. Tübingen, 1861. 60., v. ö. 831. l.

mindent elront, szétbont, hogy holnap a romok fölött újra építhessen; sokkal inkább rokonszenvezünk azzal a hatalmassággal, mely mindjárt a teremtés kezdetén már az első élő sejtbe megvetette alapját a jövő fejlődés egész történetének».

Hogy *Volkmann* fiziologus mikép vélekedett a fejlődéstanról, már föntebb elmondottuk.

Alexander Braun (l. föntebb 359. l.) botanikus szintén a fajok fejlődése mellett foglalt állást. Mint Heer, ő is azt tartotta, hogy a fejlődés menete bizonyos korszakokban megszakadt s ezekben a fajok állandóak maradtak. «A fejlődéstant ilyen nyugvópontok, vagy helyesebben az állandóság korszakainak föltételezése nélkül kissé bajos volna elképzelni».[1]

Az angol természetbúvárok közül első helyen *Danát* (l. 274. old.) említjük meg. Ő arról a fejlődési tanról, mely azt tanítja, hogy az egyik faj természetes uton származott le a másikból és azért csak néhány kivételes esetben kell folyamodnunk természetfölötti beavatkozáshoz, így vélekedik:

«E tan s a bibliai teremtéstörténet közt semmiféle ellenmondás sem létezik. Mert ott az élet első megjelenését csak egy «legyen» jelzi, az állatvilág teremtése más három «legyen» szóra történik. És azután a szent szerző csak az állatok növekedéséről beszél, melyet azok a törvények irányítanak, melyeket a Teremtő parancsszava alkotott. A «növekedés» ter-

[1] *Braun.* Über die Bedeutung der Entwicklung in der Naturgeschichte. Berlin, 1872. 25. l.

mészetére csak a kiféjezésmódból következtethetünk némileg».[1]

Dana az ember teremtésére nézve szükségesnek tartja, hogy túlvilági lény közbelépését föltételezzük.[2] *Asa Gray* amerikai botanikus külön munkát írt annak bebizonyítására, hogy a kiválogatódás tana nem áll ellentétben a természetes istentannal.[3] *Kelvin lordnak,* a nagy fizikusnak a fejlődés gondolata ellen magában véve nem volt kifogása, azonban határozottan tiltakozott az ellen a kisérlet ellen, mely abból a célszerűség fogalmát ki akarja kapcsolni.[4]

A fejlődés elmélet *Charles Lyellben,* a hires geologusban szintén kiváló védelmezőjére talált. Hogy

[1] There is here no discordance with the Biblical account of Creation, since, in it, there is one, fiat for the first introduction of life, and only three others for that of the animal kingdom; and moreover, the language implies growth for the rest, through laws established by the fiats (Manual of Geology 603—604. ll.).

[2] ... The special act of a Being above Nature, whose supreme will is not only the source of natural law, but the working force of Nature herself. (U. o.).

[3] Natural selection not inconsistent with Natural Theology. London, 1861. — Alsa Gray, (1810—1888.). Amerikában igen nagy tekintélynek örvendett: «Mindenki látni kívánta őt. Idegenek várakoztak kertjében, hogy kedvenc dolgozószobája előtt kilessék arcának tisztes tekintetét». (Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society, 4. Ser. I. Manchester. 1888, 95). Reá vonatkozólag v. ö.: Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. VI. Berlin, 1888. XXXI. l. U. o. XXXVII. l.: Hıbár Gray buzgó hive volt az orthodox vallásnak, a darwinizmus és a hit között nem tudott ellentétet fölfedezni.

[4] U. o. 36. l.

ennek a tanunak bölcseleti és vallási téren minő szerep jut osztályrészül, arra vonatkozólag. «Az emberi nem kora» cimű műve utolsó fejezetében így nyilatkozik: [1]

«Ha az idézett írók az ember és az alantabb álló állatok képességei között hasonlatosságot engednek is meg, azért egyikük sem hajlik arra, hogy lekicsinyelje azt a tátongó űrt, mely az embert az állattól elválasztja és ha nehezen hajlandók is megengedni, hogy az ember pusztán fizikai sajátságai alapján külön rendet, annál kevésbbé, hogy külön osztályt alkosson, abból még nem következik, hogy Quatrefages érvelésével sem értenek egyet, mikor az az emberi nem egységéről írt munkájában azt mondja, hogy mihelyt a lények osztályzásánál erkölcsi és értelmi képességeiket is kellőleg számba vesszük, az ember mindjárt egész külön világot alkot a föld teremtményei között».

Lyell azután idézi Quatrefages szavait, melyek szerint az ember és az állatok közé huzott határvonal ismertető jegyei nem a testalkat bonctani sajátságaiban, nem az észrevevő és vágyó tehetségekben rejlenek, hanem azokat a jónak és rossznak, a jognak és jogtalanságnak, az erénynek és bűnnek elvont fölfogásában, röviden az erkölcsi életre való képességben kell keresnünk és főkép abban, hogy az ember hisz egy fölötte álló világban, hisz bizonyos

[1] The geological evidences of the antiquity of man with remarks on theories of the origin of species by variation. London, 1863. 495. l.

titokzatos szellemi lényekben s egy nála sokkal magasabb természeti Lényben, kihez félelemmel párosult tisztelettel szabad csak közelednie, másszóval a különbséget a vallásos életre való képességből kell első sorban levezetnünk.[1]

«Quatrefages — fűzi hozzá Lyell — kifelejtett egy lényeges ismertető jegyet, melyet 50 évvel ezelőtt Summer dr. canterburyi érsek «Records of Creation» cimű munkájában oly kimerítően ismertetett. ‚Vannak írók — mondja — akik különösen kedvüket lelik abban, hogy azt a tátongó ürt, mely az embert az oktalan állattól elválasztja, minél szükebbre vonják. A természet lényeinek végtelen különféleségeiből hamis következtetést vonnak le; töviről-hegyire ismertetik a teremtményeket összekötő kapcsot, mellyel a növény- és állatvilág és az állatvilágnak különböző csoportjai alig észrevehető átmenetek által egymásbafűződnek, kezdve a majmok osztályától egészen az emberi nem legalsó osztályáig és ismét fölfelé, egészen a legcivilizáltabb emberekig. Ha párhuzamot akarunk vonni, nem szabad kizárólag az egyenes járásból kiindulnunk, mert az a tulajdonság nem egyedül az embert ékesíti, sem az ész határozatlan megnyilatkozásából, mert eközött és az ösztön között nincs mindig éles határvonal; hanem az ész ama tulajdonságát kell kiindulási pontul vennünk, hogy haladásra és tökéletesedésre képes, mert ez az embernek legsajátosabb s kizárólagos adománya!

[1] V. ö. *A. de Quatrefages.* Hist. générale des Races humaines. Paris, 1887. 4—6. l.

«,Közben tétel gyanánt kimondották — és lehet, hogy van valami a dologban — hogy a legmagasabb rendű állatok és a legalacsonyabb fejlettségi fokon álló vadak között kisebb a különbség, mint a vadember és a legműveltebb ember között. De ennek a párhuzamnak csak abban az esetben volna bizonyító ereje, ha igaz volna az a föltevés, hogy a kultura legalacsonyabb fokán álló vademberben is épúgy hiányzik a tökéletesedésre hajló képesség, mint a csimpánzban vagy az orangutanban.'

«,Az állat — folytatja — amilyen születésekor, olyan marad egész életén keresztül. A természet bizonyos meghatározott helyet jelölt ki számára és képességeinek működési terét megmásíthatlan törvény tiltja átlépnie. Az embert ellenben tökéletesedést, fejlődést sürgető értelemmel ruházta föl, egyúttal kezébe adta az eszközöket és kötelességévé is tette, hogy a teremtett dolgok rendjében saját boldogságának, szerencséjének önmaga legyen kovácsa'».

Lyell, miután hivatkozott Agassiz könyvének egyik helyére, hol az említett tudós az ember és az állat közt levő hasonlóságot kiszinezi, a két lény között leginkább szembeszökő ellentétet a következőleg domborítja ki:

«Nem tudjuk magunknak elképzelni, hogy e világon valamely alsóbbrendű állatnak lehetséges legyen a vizsgálódás s öntökéletesedés gyakorlása, hogy közülük egy is a jövő életbe vetett hitből örömet s megnyugvást tudjon meríteni. Ez a hit egyedül az embernek jutott osztályrészül s ez oly szép összhangban áll eszével és annyira megfelel vallásos érzel-

meinek, melyeket a természet öntött lelkébe. Ez a tan arra sarkalja az embert, hogy erkölcsi és szellemi téren az összes teremtmények fölé emelkedjék s azért gyümölcsei is egész mások, mint ama tanoké, melyek tévedés és csalódás talajából sarjadzanak!»

Lyell fejtegetéseit azzal a kijelentéssel zárja be, hogy a fejlődéstan bármely vallás-bölcseleti rendszerrel összeegyeztethető. «El tudjuk gondolni, hogy az események és az összes tevékenység kizárólag azoknak az erőknek befolyása alatt áll, melyet kezdetben nyertek, minden ujabb beavatkozás nélkül, egyszerűen tova folyjanak a kijelölt mederben, avagy amellett is sorompóba léphetünk, hogy Isten itt-ott, de csakis néhány esetben, mikor neki tetszett, közvetlenül is belenyult az események folyásába, végre azt is föltételezhetjük, hogy valamennyi változatos eseményt maga a végzésében bölcs Teremtő közvetlenül, törvényszerű s állandó, mégis végtelen változatos tevékenységgel irányítja; akik azt tartják, hogy az egyed származását csak úgy, mint a faj vagy a nem származását is csak a Teremtő közvetlen beavatkozásával tudják megmagyarázni, azok is nyugodt lélekkel ragaszkodhatnak kedvenc nézetükhöz. Ezt is szépen össze lehet egyeztetni az elváltozási elmélettel.»[1]

Albert Gaudry, a párisi természetrajzi múzeumban a paleontologia tanára, a következő megjegyzésekkel kiséri azt a kérdést, melyet a Lés enchaînements du

[1] The geological evidences of the antiquity of man with remarks on theories of the origin of species by variation, London, 1863, 505.

monde animal dans les temps géologiques. Fossiles primaires, (Paris 1883, 3.) c. munkájában részletesen tárgyal: Addig, míg csupán a most élő lényeket vettük figyelembe, lehetetlen volt egyik fajnak a másiktól való leszármazását bebizonyítanunk. Ma már azonban ebben a kérdésben az őslénytan is megszólalt és azt hirdeti, hogy a most élő fajokon kívül egész sereg más faj is létezett. Elérkezett az ideje annak, hogy a föld régebbi lakóihoz azt a kérdést intézzük: Ti teremtmények, kik kifürkészhetlen időközökben itt is, ott is elődugjátok fejeiteket és pedig olyan sorrendben, mely előttük épúgy megfejthetetlen, mint amily érthetetlen a rét illatos virágainak bűvös szétszórtsága, mondjátok meg, önállók vagytok-e? Vagy talán rokoni kötelékek fűznek benneteket egymáshoz? Föl tudjuk-e fedezni bennetek ama fönséges tervrajz elmosódott vonásait, melyre a végtelen Lény saját harmoniájának bélyegét reányomta? A teremtés tervrajzának kipuhatolása a cél, melyre ma fürkésző tekintetünknek irányulnia kell.

A paleontologusok nincsenek egy véleményen abban a kérdésben, hogy Isten terveit mikép valósította meg. Tekintettel arra a sok hézagra, mely a teremtmények osztályozása alkalmával előtünik, még sokan azt hiszik, hogy az egyes fajok önmagukban elszigetelten állanak. Eszerint a föltevés szerint a földtani korszakok növényeit és állatait Isten lassú egymásutánban úgy teremtette, hogy azt a látszatot keltsék, mintha egymástól vették volna eredetüket, a valóságban azonban a rokonvonás Isten terveiben leli magyarázatát. Ellenben mások figyelmét főleg a

részek hihetetlenül gyors ritkulása vonja magára, azért amellett a föltevés mellett foglalnak állást, hogy a leszármazás valóság s Isten a különböző korszakok lényeit úgy hozta létre, hogy parancsszavára egyik már létező fajból mindig új és új faj keletkezzék. Ez az utóbbi föltevés nekem jobban tetszik; de akár elfogadjuk e föltevést, akár nem, az bizonyos, hogy Isten mindenesetre meghatározott tervek szerint alkotott. Kétségtelen, hogy föl fog virradni egykor az a nap is, mikor a paleontologusok rátalálnak arra a vezérfonálra, mely a fejlődés kiindulási pontjának nyitjához vezet. Felejthetetlen nap lesz az rájuk nézve; mert, ha a természet külön egyedeiben is annyi a fönség, elgondolhatjuk-e, hogy az alapeszme megismerése kevesebb gyönyörűséget nyujtana?»[1]

«Megvallom, — így szól Gaudry befejező soraiban — hogy bár arra törekedtem, hogy egy-két bizonyítékkal én is hozzájáruljak a fejlődés gondolatának tisztázásához, azt a kérdést azonban elkerültem, hogy a mindenség Ura hogyan, mikép hozta létre azokat az elváltozásokat, melyeket az őslénytan mutat föl. A világ darwinizmusnak nevezi ezt a kérdést. Fölösleges talán mondanom, hogy a teremtmények elváltozását létrehozó okot kifürkészni oly föladat, mely megérdemli a természetbúvár teljes érdeklődését. Meg kell azonban vallanom, hogy erre én elégtelen vagyok. Föladatom csak arra szorítkozik, hogy rámutassak a nyomokra, melyek hitem

[1] Les enchainements du monde animal daus les temps géologiques. Fossiles primaires, Paris, 1883, 3.

szerint a földtani korszakok egyes lényeit összeköttetésbe hozzák egymással. Hogy az elváltozások manapság mikép történnek s mikép mentek végbe a multban, ennek megvilágítása a fiziologusok dolga.»[1]

Lám, nem találunk semmi atheisztikus vonást ezekben a sorokban. Gaudry saját vallomása szerint csak Isten iránt érzett tisztelettel s hálás szívvel tud visszagondolni ama nagyszabású fölfedezéseire, melyekhez Görögországban a Pikermi mellett végzett ásatások alkalmával jutott.[2]

G. J. Romanes († 1894.) természettudóst, Darwin barátját, aki kezdetben teljesen meg volt győződve, hogy a természet egyes jelenségeiben semmiféle célszerűséget sem lehet kimutatni, idők multával tanulmányai meggyőzték Isten létéről és végül visszatért a kereszténység kebelébe.[3] Ez esemény még élénk emlékezetben van; elég lesz azért, ha erre csak ennyiben hívjuk föl a figyelmet.

[1] Les enchaînements. Mammifères tertiaires. (Nouveau tirage conforme à l'édition de 1878.) Paris s. a. (1895) 257.

[2] Quelle ampleur de formes et quelle variété sur le théâtre de la vie! Bêtes géantes et innombrables de Pikermi, la pensée de vos imposantes cohortes a souvent transporté mon esprit; je ne peux songer à vous saus m'élever jusqu'à l'Artiste infini dont vous êtes l' ouorage, et saus lui dire merci de nous faire assister aux grandes scènes qui semblaient reservées pour lui seul, jusqu'au jour où a été soulevé le voile sous lequel la paléoutologie était cachée. l. c. 259.

[3] *G. J. Romanes*, Gedanken über Religion. Die religiöse Entwicklung eines Naturforschers vom Atheismus zum Christentum. Herausgeg. von *Ch. Gore.* Németre fordította: E. *Dennert*, Göttingen, 1899.

Ezzel befejezhetjük a leszármazás történetére vonatkozó adatgyüjtésünket. «Az a visszaélés — mondja E. Wasmann[1] — melyet a monizmus, különösen Haeckel tábora űzött a fejlődés elméletével, amennyiben fegyverül használta azt a gyülölt theizmus ellen, konzervativ érzelmű körökben sokfelé azt a hiedelmet keltette, mintha a fejlődés gondolata egészen atheisztikus, a kereszténységgel homlokegyenest ellenkező találmány volna.»

Ez a vélemény magától megdől, ha körülhordozzuk tekintetünket azoknak a tudósoknak sorain, kik a fejlődési elmélet mellett foglaltak állást. Több természetbúvár, kikről láttuk, hogy hivő keresztények voltak, elfogadta a mérsékelt fejlődéselméletet és kimondotta, hogy abban nem talál semmi ellenmondást a kereszténységgel. A fejlődés gondolata tehát magában véve nem atheisztikus. Ezt a tényt akartuk kimutatni munkánk keretében annak a föladatnak szolgálatában, melyet könyvünkkel megoldani akartunk. Hogy a fejlődés tanát természettudományos szempontból elfogadjuk-e vagy sem, hogy össze lehet-e azt egyeztetni a tényekkel vagy sem, ezt a kérdést eldönteni és bővebben fejtegetni már nem a mi föladatunk.

[1] Stimmen aus Maria-Laach. LXIII., Freiburg, 1902. 296.

VISSZAPILLANTÁS.

A TERMÉSZETTUDOMÁNY szövevényes ösvényein tartott szemlénknek immár végére jutottunk. Vessük föl itt még egyszer azt a kérdést, melyet könyvünk elején fölállítottunk, vajjon igaz-e, hogy a XIX. század természettudományát általában véve hitellenesnek kell tartanunk? Más szóval: igaz-e, hogy a letünt század tudósai, mint egy ember, egyszálig ellenségei voltak a hitnek és különösen a kereszténységnek; igaz-e, hogy a kérkedő hitetlenség «a» természetkutatás, «a» természettudósok tekintélyével födözheti magát támadó föllépésében?

A fölhozott érvek alapján e kérdésre csak tagadólag felelhetünk.

Nagyon jól tudjuk, milyenek ma a legtöbb egyetemünkön a viszonyok és ha néha valami véletlen körülmény titkaik fátyolát föllebbenti szemünk elől, még mélyebb bepillantást nyerünk azokba. Ámde, akik ma az események folyását irányítják, nem remélhetik valamennyien azt a dicsőséget, hogy nevük az utókorra fönnmaradjon; hogy 100 év mulva is figyelembe vegyék majd őket, midőn korunk tudományos életének rajzában keresik majd a vallásos vagy hitellenes vonásokat. Azért későbbi korok számára tartjuk fönn, hogy a mai emberekről itéletet mondjanak.

Egyet azonban már ma teljes biztossággal állíthatunk. Ha szemügyre vesszük azokat, akiket az elmult században a természettudomány legavatottabb képviselőinek kell tekintenünk, általában nem itélhetünk róluk kedvezőtlenül.

Nem statisztika az, amit előadtunk. Midőn ugyanis kutattuk, hogy a tudósok közül ki a jóbarát, ki az ellenfél, ki közömbös reánk nézve, nem állítottuk össze az 1801. és 1900. között elhunyt jeles természettudósok névsorát, összeadva — végén az eredményt. Bajos is volna ezt keresztül vinni, még ha akarnók is. Mert sok természettudósról egyáltalában nem állanak rendelkezésünkre közelebbi adatok. Különben, ha kissé gondolkodunk, nem nehéz átlátnunk, hogy a vélemények ilyetén összegezésére nincs is szükségünk.

Az említett természettudósokat két osztályba sorozhatjuk. Az első osztályba azok tartoznak, akik legalább Isten létezését, az ember szellemi lelkét határozottan vallották, eltekintve attól, hogy a vallás dolgában egyébként minő álláspontot foglaltak el. Az ő nyilatkozataikat is teljes joggal fölhasználhatjuk a kereszténység védelmére. Mert a természettudomány Krisztus tanítását alig támadhatja meg más uton, mint ha szembeszáll azokkal a természeti igazságokkal, melyek a keresztény vallás alapföltételeit alkotják. Azért a természettudós támadásainak elsősorban az előbb említett két alapvető igazság ellen kell irányulniok; de ha valaki egyszer meg van győződve arról, hogy a természettudománynak Isten léte és a lélek szellemisége ellen nem állanak rendelke-

zésére komoly érvek, annak együttal azt is meg kell engednie, hogy épen ezért a természettudomány a kereszténység ellen nem indíthat háborút. Mert kérdem, ezután már a kereszténység melyik pontját is kezdhetné ki a természettudomány? A csoda lehetőségét vagyis azt a kérdést, hogy Isten eltérhet-e a természet rendes folyásától acélból, hogy az emberrel közvetetlenebbül érintkezésbe lépjen, nem ott, hanem Isten természetének tanulmányozásánál kell megfejtenünk; ebben a kérdésben a természettudomány nem illetékes, mert az ő hatásköre csak a természet rendes tüneményeire terjed ki. Azt a történelmi tényt, hogy Isten Krisztus által kinyilatkoztatta magát, fizikával, kémiával, zoologiával szintén nem lehet megcáfolni. A kinyilatkoztatás tana legföljebb a csillagászattal és a földtannal érintkezik a teremtéstörténetben. A theologusok, épen az újabb természettudomány alapján itt is kimutatták, hogy a Szentírás elbeszélése távolról sem akar tudományos értekezés lenni; hogy az a dolgok eredetét úgy írja le, hogy az egyszerű ember fölfogásához alkalmazkodjék, földtani és csillagászati kérdésekben azonban teljesen szabad teret hagy a tudományos kutatásnak. Igy aztán a tudomány és a hit között nem marad egyéb érintkezési pont, mint a két említett pont és hogy erre vonatkozólag kiváló s tekintélyes tudósok mikép vélekedtek, azt már megmutattuk a fölhozott példákkal, melyeket még sok más példával tudnánk kiegészíteni.[1]

[1] A geologusok közül pl. megemlíthetnők *Ignatius Domey-*

Ennyit a természettudósok első osztályáról. Ezek után egy más osztályt azok képeznek, akik életükkel nyilvános tanuságot tettek katholikus vagy keresztény meggyőződésükről. Távolról sem állítjuk, hogy kivétel nélkül valamennyit megemlítettük volna, akik ezek sorába tartoznak, de így is tekintélyes az ő számuk és a tudományos élet terén is halhatatlan

kót, aki Santiagóban a földtan és az ásványtan tanára volt (származására nézve lengyel, † 1889.); Ausztrália képviseletében *I. E. Tennison Woodsot* († 1889. Sydneyben), az adelaidei püspök egyetemes helynökét, aki a déli kontinens földtani kutatásában tekintélyes nevet vivott ki magának. Legjobban természetesen ama tudományágakban bővíthetnők az anyagot, melyeknél szántszándékkal nem időztünk sokáig, pl. az állattanban. *Henry Marie Ducrotay de Blainville* († 1885.), nagyérdemű zoologus, keresztény meggyőződését sohasem titkolta; erősen hangsúlyozta a célszerűség szerepét a természetben, külön munkát írt a hit és a tudomány között levő viszonyról. *I. F. Blumenbach* († 1840.) munkáiban Istent a természet alkotójának nevezi. *Henry Milne-Edwards* († 1885.), az újabb idők egyik legkiválóbb zoologusa azt mondotta, hogy a természet csodáit nem tarthatja a puszta véletlen művének. *Tulasne*, kinek nevét már a 357. oldalon is megemlítettük, növénytani könyvtárát a párisi Katholikus Institutnak hagyományozta s munkáival Isten dicsőségének előmozdításán fáradozott. *Joh. Nep. Nuszbaumról*, a híres sebészről († 1890.), maga a Münchener Allgemeine Zeitung így nyilatkozik (1890. Beilage, 260. l.): «Nuszbaum az egyháznak hűséges fia volt. Ha nem ismerjük hitének élő, tevékeny erejét, személyiségéről nem alkothatunk helyes fogalmat, anélkül nem érthetjük meg őt teljesen». Utolsó szavai ezek voltak: «Dicsértessék a Jézus Krisztus». (Germania, 1890. nov. 4., 254. sz. 2. l.; v. ö. 253. sz. 1. l.) A legutolsó év halottai közül megemlítjük *Adolfo Cancani Montanit* († 1904. május 24.), érdemes szeizmologust, aki szintén rendkívül vallásos katholikus tudós volt, stb.

érdemeket szereztek. Hogy a tényállást elevenen elképzelhessük, gondoljunk valamely megcsontosodott anyagelvűre, ki a kereszténység iránt érzett szenvedélyes gyűlöletében minden tudományos segédeszközt, mely keresztény tudóstól származik, ridegen elutasítana magától. Szegény, minő zavarba jutna! Ha vegyész, Berzelius, Dumas, Liebig, Saint-Claire Deville, Chevreul nélkül kellene munkához fognia, azaz számára az egész újabbkori vegytant még csak ezután kellene fölfedezni. Ha fizikus, a villamosság tanában Galvanit, Voltát, Ampèret, Faradayt, tehát majdnem valamennyi tudóst, figyelmen kívül kellene hagynia; a fénytanban a Fresnel, Fraunhofer és Fizeau előtti időkbe, az emissziós elméletek idejébe kellene visszamennie; a hőtanban Mayer és Joule nélkül kellene boldogulnia. Hasonlóan a csillagászat terén mindarról le kellene mondania, amit a Fraunhofer-féle messzelátókkal födöztek föl; az ég mekanikájából csak annyit tarthatna meg, amennyi Leverrier és Laplace munkáinak mellőzésével hátramarad. Igy áll a dolog a tisztán tudományos kérdésekben. Hát a mindennapi életben, a kereskedelmi, ipari és művészeti életben?

A világítás terén újra a faggyúgyertyához kellene visszatérnie, a stearingyertyát már a katholikus Chevreul kezéből kapná. A villamoslámpákat ki kellene oltania, mert a villamossági áramot nem mérhetjük anélkül, hogy a mértékegységek számításánál ki ne mondjuk Ampère és Volta, a jámbor katholikusok nevét. Kénytelen volna az aluminiumot ezentúl használaton kívül helyezni, mert azt a katho-

likus Saint-Claire Devillenek köszönhetjük. Hasonlókép a bort többé nem fogja pasteurizálni; a fényképészetben nem alkalmazza ezentúl Schönbein kollodiumát, nem fog használni vízgőzt, sem cementet. Az orvosságok közül lemond Pelletier kininjáról, Laënnec auszkultációs módszerét nem fogja igénybe venni, a baktériumokról szóló egész tant föl fogja adni, mert az főkép a katholikus Pasteur munkája. Ha úgy tetszik, a képet még tovább festhetjük. Kitűzött célunk elérésére azonban ez fölösleges, mert oly bizonyos, mint kétszer kettő négy, hogy ha katholikus vagy keresztény tudomány névvel illetjük azt a munkát, melyet hivő keresztény vagy katholikus tudósok végeztek, úgy nagy elmaradottságba, szégyenletes csődbe jutunk, mihelyt megfosztjuk magunkat a katholikus vagy a keresztény tudomány alkotásaitól.

Reméljük, nem hozzák majd föl ellenvetésül, hogy a hitetlen tábornak is vannak kiváló tudósai, mint Virchow, Du Bois-Reymond, Tyndall, Berthelot és mások. Ezt mi sohasem tagadtuk és az egészen mellékes reánk nézve. Mi csak azt állítjuk, hogy jogtalanul mondják, hogy a természettudósok, mint olyanok, ellenségei a vallásnak és a kereszténységnek. Nem igaz, amit annyiszor hangoztatnak, mintha a nagy természettudósok e kérdésben mind egy véleményen volnának.

A mi tételünk még akkor is teljesen érintetlenül maradna, ha valóban bebizonyítanák, hogy a tudományos művelődés úttörőinek nagyobb része hitetlen volt. Még mindig igaz maradna, hogy minden

időben akadtak buzgó keresztény férfiak, akik koruk tudományos műveltsége teljes magaslatán állottak, sőt elsőrangú fölfedezéseikkel az emberi ismeretek határköveit tovább vitték. Midőn valamelyik görög bölcs előtt egy szofista az eleáni iskolában szerzett zseniális furfangjával azt bizonyítgatta, hogy a mozgás fogalma önmagában ellenmondás és azért a mozgás lehetetlen, a komoly férfiú semmit sem felelt neki, hanem nyugodtan elkezdett föl-alá sétálni ellenfele előtt, ezzel bizonyította be a mozgás létezését s következéskép lehetőségét is. Mi is így fogunk eljárni azokkal szemben, kik a hit és a természettudomány összeegyeztethetetlen voltát hangoztatják. Ime, annyi elsőrangú tudósban egyszerre megvolt mind a kettő! Ami valósággal létezik, az egyúttal lehetséges is és amit annyi éleseszű szellem harmonikusan össze tudott egyeztetni, arról, azt hisszük, a szerényebb tehetséggel megáldott másodrendű tudósok sem fogják az összeférhetetlenséget bebizonyítani. Ezzel az egyszerű felelettel válaszolunk az ellenvetésre. Nem mondjuk, hogy máskép nem lehet rá megfelelni.

Különben még senki sem bizonyította be, hogy az elsőrangú természettudósok nagy többsége hitetlen volt és véleményünk szerint a kérdés ilyetén megoldására még jósokáig kell várnunk. Másrészt azonban bátran állíthatjuk, hogy a mélyenszántó, igazi nagy szellemek a vallás iránt általában sokkal több jóindulatot és tiszteletet tanusítottak, mint a felületen mozgó törpe lelkek és hogy azok is annál kedvezőbben nyilatkoztak róla, minél behatóbban

foglalkoztak az élet és a lét nagy kérdéseivel. Jellemző, hogy épen azok a férfiak, akik, mint Ampère, Volta, Cauchy, Maxwell buzgón és kitartással tanulmányozták a vallásbölcseleti kérdéseket, tanulmányaik révén csak megszilárdultak a kereszténységben. Az újabb természettudomány alapelveinek tanulmányozására talán senki sem szentelt több időt, mint G. H. Hirn és ő az anyagelvűségnek határozott ellensége volt. Mikor 1874.-ben Tyndall az angol természettudósok belfasti gyűlésén az elnöki emelvényről ismeretes anyagelvű fejtegetéseit hangoztatta, ugyanakkor lent a közönség soraiban ült a nála sokkal képzettebb Maxwell is s Tyndall fejtegetését kínverseivel fűszerezte, látszólag csupa tréfából ugyan, de valójában eléggé észrevehető gúnnyal. A francia pozitivisták minden bölcselkedést diadalittasan azzal a hangzatos szólammal ütnek agyon, hogy az «metafizika». Heinrich Hertz († 1894.), zseniális fizikus, erre azt felelte[1]: «Azon a cimen, hogy metafizikaiak, nem lehet a lelkünkben visszhangot keltő nézeteket letárgyalni; minden embernek van bizonyos lelki-szükséglete, melyet a természettudós e névbe foglal össze: metafizika!»

Voltak tudósok, kik kezdetben határozott monisztikus nézeteket vallottak, de azoktól annál jobban elidegenedtek, minél jobban elmélyedtek tanulmányaikba. Eme állításunk mellett tanuskodhatik maga Haeckel — bizonyára szavahihető tanu — aki ily változást táborának nem egy kiváló vezérében volt

[1] Die Principien der Mechanik, Leipzig, 1894. 28. l.

kénytelen sajnálattal tapasztalni. Kanton kívül a «jelenkor két legnevezetesebb természettudósát R. Virchowot és E. Du Bois-Reymondot» hozza föl e «lélektani metamorfozis» példái gyanánt, kikhez később W. Wundtot és K. E. Baert is odasorolja.[1] Virchow eredetileg anyagelvű volt és 1856-ban annak a meggyőződésének adott kifejezést, hogy nézeteit sohasem fogja megváltoztatni. «Csakhogy ebben a «meggyőződésében» erősen csalatkozott; mert 28 évvel később nézetei egészen ellenkező irányba csaptak át.»[2] Wundt az emberi és állati lélekről tartott fölolvasásainak első kiadását 30 évvel később «ifjúkori botlásai közé sorolta és a második kiadásban egészen más nézeteket vallott. Az első kiadás «egészen monisztikus és materialista» szellemű volt, a második teljesen «dualisztikus és spiritualista.»[3] Jóllehet Haeckel kifejezései nem mentek minden túlzástól, állítása annyiban mégis közeljár az igazsághoz, hogy az említett kiváló szakképzettségű férfiak, minél mélyebbre hatoltak az ismeretek országában, annál higgadtabban itélkeztek.[4]

[1] Die Welträtsel, Bonn, 1899. 108., 116., 118., 207. ll.

[2] U. o. 109. l.

[3] U. o. 117. l.

[4] Du Bois-Reymond életének végső éveiben írt egyik tanulmányában (Über Neovitalismus, közölve a Deutsche Rundschau-ban 81., Berlin, 1894. 384—401. ll. Du Bois-Reymond meghalt 1896.) elismerte, hogy az a nézet, mely szerint a világ keletkezése az isteni mindenhatóság műve, tudományosan igazolt nézet. Csak, amint Leibnitz, úgy képzeljük magunknak a dolgot, hogy a mindenható Isten valamikor a dolgok kezdetén úgy alkotta meg a világot, hogy a vele közlött változatlan

Lichtenberg azt mondja egy alkalommal, hogy ő valamikor a társaságban csupán exercitii causa adta az istentagadót. A világlátott Sebastian Brunner magáról — és másokról is — azt beszéli, hogy ifjúkorában jámborabb társait kíméletlenül megcsipkedte, pedig ő maga is egy este vagy reggel sem mulasztotta el kis imádságoskönyvét elővenni, hogy abból reggeli imádságát elvégezze. De már akkor ez — teszi hozzá — járványos lelki kórtünet volt nálunk, melyet mint lelkipásztor is ismételten többeknél tapasztaltam.[1] Ha ily, járványos lelki kórtünet előbb előfordulhatott, szabad-e akkor azt gondolnunk, hogy korunk mentes ilyen lázas betegségektől, mikor a hitetlenség egészen divattá lett, mikor bátorság kell ahhoz, hogy valaki Krisztust és az egyházat megvallja, mikor ilyen vallomásért mellőzéssel és gúnnyal fizetnek? Nem, azt el nem képzelhetjük, sőt

törvények erejénél fogva alkalmas föltételek mellett létrejöjjön rajta a legegyszerűbb élő szervezet, melyből azután minden további isteni beavatkozás nélkül... «kialakult a mai élővilág az ősbacillustól kezdve föl egész a pálmaerdőig». (400. l.) Ez körülbelül megegyezik szent Ágoston véleményével. Szent Ágoston egyetlen teremtő ténykedéssel magyarázza a világ keletkezését, az úgynevezett rationes seminales alapján. Du Bois-Reymondot az bírta erre a vallomásra, mert a darwinizmus nem felelt meg a hozzáfűzött reményeknek. «Miután a darwinizmus megtette imént vázolt diadalútját, az emberek csakhamar kijózanodtak a győzelmi mámorból. Különböző oldalról s mind hangosabb hangok emelkedtek a darwinizmus érveinek megdönthetetlensége ellen», stb. (379. l.)

[1] G. *Chr. Lichtenberg,* Vermischte Schriften I., Göttingen, 1867. 15. L. *Brunner,* Woher und Wohin, III. 94. l.

minden jel arra mutat, hogy ma is valami lelki láz emészt sokakat; mert az tény, oly megdönthetetlen tény, mint a természettudomány akármelyik vívmánya, hogy az emberi nem mint olyan, nagy többségében mindig hitt Istenben és hogy azért a vallás az emberi nem természetében gyökerezik. A tömeget megfoszthatjuk vallásától; babonaságba sülyed, de hosszú ideig nem marad meg hitetlenségében. Erre vonatkozólag a XVIII. század Cagliostrója, Saint-Germainje, Meszmere, a XIX század asztaltáncoltatása és spiritizmusa a legkézzelfoghatóbb bizonyíték. Ha pedig az emberi lélek és az emberi szív természettől vallásos, akkor mind az a sok hitetlenséget lehelő beszéd, mely ujságok, folyóiratok és különösen népies természettudományos munkák útján mindenüvé befurakodik, lehetetlen, hogy a szív őszinte meggyőződésből származzék. Ez legnagyobb részben nem lehet más merő szónoki fogásnál, legnagyobb részét csak ragyogó szóvirágnak s hatásvadászatnak kell tartanunk s mint ilyet nem szükséges túlságos komolyan vennünk.

De azt mondhatná mégis valaki, hogy a XIX. század természettudományára még a jóakarat sem foghatja rá, hogy nagy isten- s krisztustisztelő. Vagy honnét az a rossz hire, ha nincs benne semmi igazság?

Tulajdonképen nem tartozik reánk, hogy megmagyarázzuk, hogy mikép került a XIX. század természettudománya ama gonosz hírbe. Elég, ha kimutattuk, hogy az általunk megvont határok között az egész hiresztelés alaptalan, költött mese. Épen ezért ama balvélemény kialakulásának megmagya-

rázására csak futólag terjeszkedünk ki egy-két gondolattal.

Legelőször is annak okát abban kell keresnünk, hogy a természettudomány hitetlen szóvivői sokkal többet beszélnek magukról, mint a hivő tudósok. Németországban mindenki ismeri Haeckel, Vogt nevét, Angliában mindenki hallott Tyndallról és Huxleyről. A tudomány előtt sokkal nagyobb érdemű tudósokról ellenben a nagy közönség nem igen vesz tudomást. Van elég művelt ember akinek ugyancsak jól össze kell szednie az eszét, hogy eszébe jusson, ki volt Fresnel, Fizeau, J. B. Dumas és Chevreul; soknak egyáltalában halvány sejtelme sincs róluk. Ez tény s könnyű magyarázatát adni. Ép a XIX. században nem kevesen voltak olyanok, akik első tudományos sikerük után lemondtak a nehéz, tövises kutatásról, olcsóbb, de biztosabb babér után futottak, amennyiben nevüket és tehetségüket bizonyos újonnan fölmerült gondolatok szolgálatába szegődtették. Egyesek ezek közül fölcsaptak az «új természettudományos világnézet» vándorapostolainak és minden nagyobb városban sűrűn látogatott előadásokat tartottak; mások azon fáradoztak, hogy ragyogó stilusban, szellemesen megírt munkákban az új tanokat a köznéppel is megkedveltessék. Ezzel elérték, hogy az ujságok velük foglalkoztak, a napi beszélgetés főtárgya az ő előadásaik voltak, a vitának elsősorban ellenük kellett irányulnia. Nevük gyorsan eljutott mindenkinek fülébe és a nagy tömeg lassanként az újabb természettudomány vívmányai gyanánt fogadta mindazt, amit az

általa egyedül ismert természettudósok hirdettek. Természetesen egy alkalommal sem mulasztották el, hogy népszerű tudományos előadásaikban ne hivatkozzanak a tudomány vívmányaira. Mert hát hogy mit szól valamihez a tudomány, azt nekik, mint a tudomány hivatott képviselőinek, csak tudniok kellett. A tudomány valódi képviselői pedig ezalatt máshol voltak elfoglalva; nem indultak körutazásra és másutt tartottak előadásokat, nem koncertekre és táncmulatságra szánt szalonokban. Dolgozó-termeikben ültek és nem szakították félbe tudományos foglalkozásaikat, hogy szellemes előadásban kiváncsi női és úri hallgatóságot szórakoztassanak. Tudományos könyvekben oly nyelven beszéltek, melyet a köznép meg nem ért. A nyilvános szerepléstől húzódtak, talán azért, mert a szó hatalma nem jutott nekik osztályrészül, vagy azért, mert nem akarták fölvenni a küzdelmet amaz ügyes népszónokokkal. Ők hallgattak — és így megesett az, ami a már annyiszor hallott mindennapi hasonlat szerint meg szokott történni, mikor a néma halak mellett a békák kuruttyolnak a tóban. Minden tétovázás nélkül békavárnak nevezzük el a tavat. Mert mi csak azokat méltatjuk figyelemre, akik lármát csapnak; hallgatagon elmegyünk azok mellett, akik csendben dolgoznak.

A tudósok életrajzainak jórésze is csak így készül. Pontosan följegyzik, hogy valamely természetbúvár minő szerepet játszott a társadalmi életben, minő viszonyban állott szaktársaival, minő politikai nézetei voltak; de hogy az élet legfőbb kérdéseiről mi-

kép gondolkodott, igen gyakran elhallgatják. Aki közölt szemelvényeinket figyelemmel kisérte, észrevehette, hogy rendszerint — nem mindig — a természettudósok fölött mondott emlékbeszédekben csak akkor esik szó azok vallásosságáról, ha az emlékbeszéd szerzője maga is vallásos ember.

Arago emlékbeszédét, melyet a mély vallásosságú Volta fölött tartott, keresztül olvashatjuk az utolsó betűig anélkül, hogy az ünnepelt vallásosságáról csak egy szót is hallanánk. Gümbel híres geologusokról írt életrajzaiban, melyet az «Allgemeine deutsche Biographie» cimű folyóirat közölt, úgy látszik szándékosan csaknem minden vallási vonatkozást elmellőz. Midőn 1888-ban Ampèrenak szülővárosában, Lyonban emléket állítottak, az őt dicsőitő beszéd egy árva szóval sem árulta el, hogy a híres tudós hivő katholikus volt. Sőt mi több, az emléken Ampère szobrának talapzatán több könyv foglal helyet és az egyikre nagy betükkel ez a szó van kivésve: Encyclopedie![1] A beavatatlan természetesen azt a következtetést fogja levonni, hogy a nagy természetbúvár az enciklopedisták elveit vallotta s igazság szerint pedig csak annyi köze volt a hirhedt munkához, hogy ifjú korában elolvasta, öreg korában pedig megutálta azt. A «La Nature» cimű folyóirat 1883-ban, 2-ik számában, a 18-ik lapon rövid tudósítást hozott Jouleról és jellemzésképen idézte egyebek között Joule egyik mondását, amelyet ere-

[2] L. másolatát a «La Nature» cimű folyóiratban (II. Paris, 1888. 337. l.)

detiben és fordításban mi is közöltünk. A nevezett folyóirat vagy talán helyesebben munkatársa Joule szavaiból a Teremtő nevét egyszerűen kihagyta, anélkül, hogy a kihagyás okát valamikép is jelezné.[1] Más népszerű folyóiratban ismét Schwannról olvasunk oly közleményt, amelyből azt a benyomást nyerjük, mintha az állati sejt híres fölfedezője anyagelvű volt volna. Látjuk ezekből, hogy bizonyos körök előtt nem közömbös, hogy ez vagy az a természetbúvár mikép gondolkodott Istenről és Krisztusról. A katholikusok előtt azonban ez nem igen határoz. A katholikusok magukra a dolgokra helyezik a fősulyt, nem a személyekre; Krisztus tekintélyére, nem a természettudósok tekintélyére támaszkodnak. Csakhogy ez a pártatlanság az egyik oldalon, a személyválogatás a másik oldalon végre is odavezet, hogy lehetetlenné teszi némely dolgok megismerését.

Végül — úgy hozzávetőleg – még egy harmadik okra is rámutathatunk, hogy miért kerültek forgalomba mindenfelé oly rossz hirek a természettudomány felől. Ez a mondás: a természettudomány ellensége a vallásnak, nem új keletű. Már a XVII. század végén erős támadást intéztek Angliában a londoni királyi tudományos társaság ellen, mint amely a Szentirás tekintélyét kisebbíti és a keresztény vallás

[1] A fordító szerint Joule «1818-ban, Salfordban Christmas-Eveben született». Christmas-Eve magyarul karácsonyestét jelent. Salford nem «Karácsonyesté»-ben fekszik, hanem önálló város Manchester mellett. Ilyen félreértés mindenesetre enyhítő körülményül szolgál a szerző megitélésében.

oszlopköveit megingatja. Ma a XVII. század tudományáról egészen más véleményen vagyunk, mint a kortársak voltak, előttünk a mai tudomány tünik föl hitetlen szinben, a XVII. század tudósait általában jámbor keresztényeknek tartjuk. Egy régi, 1841-ből származó ujság hasábjain olvashatunk egy cikket, mely a kor természettudósait védi az ellen az alaptalan ráfogás ellen, mintha mind egy szálig hitetlenek és forradalomszítók volnának. Ma azon a véleményen vagyunk, hogy az a szemrehányás talán sokkal inkább ráillik a mi istentelen korunkra, mint az 1841-iki «régi jó időkre». Mi az oka annak, hogy a vélemények úgy megváltoztak?

Ha nem csalódunk, az ok abban rejlik, hogy a multat mi azok szerint a tudósok szerint itéljük meg, akiknek neve vagy egyedül, vagy legalább a többiekét messze túlszárnyalva, fönmaradt az utókorra és akiket ezért a mult idők egész tudományos világa képviselőinek tartunk. A XVII. századbeli angol tudományos életet leginkább Newton és Boyle neveiben látjuk megtestesítve. Newton és Boyle vallásos emberek voltak, őket tekintjük az akkori idők mérővesszőjének, az esetleg kevésbbé jámbor kortársakat majdnem teljesen figyelmen kívül hagyjuk. A XVIII. század végén a páviai egyetem több tanára bizony nem volt keresztény érzelmű és többen kartársuknak, Voltának életét nagyon is megkeserítették. Ámde mindeme névtelen tudósokat elhomályosítja Volta nagy neve s mi szemeinkben egymaga fölér valamennyivel. Sok más esetben is hasonlót mondhatunk.

De fejezzük be már úgy is hosszúra nyult fejtegetéseinket.

Aquinói szent Tamás azt mondja egy alkalommal,[1] hogy a természettudomány az emberi értelem és Isten közt ujabb hasonlatosságot hoz létre, — oly tudomány ez, melybe még egy isteni értelem is gyönyörrel merül el. Hangsúlyozza az alapos természetismeret mérhetetlen becsét, mely megszabadítja az embert egyes babonás szokásoktól, pl. a csillagimádástól. Alapjában véve azért az egyház sohasem viseltetett ellenséges érzülettel a természettudomány iránt és ha mi az előttünk fekvő műben védelmi álláspontra helyezkedtünk, úgy ez a védekezés semmiesetre sem Isten eme szép ajándéka ellen, hanem ama visszaélés ellen irányult, melyet bizonyos emberek űznek vele. Mi elsősorban a vallás ellen intézett támadásokat akartuk visszaverni, de másodsorban a természettudományt is ki akartuk emelni abból a porból, ahova mások taszították. Egy német klasszikus iró szavai lebegtek szemeink előtt irányítóul e tekintetben.

Miután az öreg Mathias Claudius, Bacon, Boyle és Newton műveiből idézett néhány oly helyet, ahol eme nagy szellemek bemutatják a vallásnak hódolatukat, így folytatja:[2]

«Nem titkolom, Andres, hogy én ezen Robert Boyleben és Francis Baconban és ezen Isaak Newtonban nagy gyönyörűségemet találom. Nem maga a vallás

[1] Contra gentiles, lib. 2., cap. 2, 3.
[1] Werke VI., Wien, 1844, 161.

miatt; hisz a vallást a tudós, mint olyan, legyen akár kis tudós, akár nagy tudós — jól tudjuk — sem el nem veszítheti, sem meg nem szerezheti. Mégis kimondhatatlan örömömre szolgál, mikor p. o. látom, hogy valamely nagy tehetségű, fáradhatatlan természettudós, aki komoly munka mellett megőszült, aki a természetet jobban ismerte és sokkal jártasabb volt abban, mint a legtöbben, akik azt ismerték és kikutatták, örülök, ha látom, hogy egy a magasságban és mélységben sasszemekkel járó tudós, egy oly férfiú, ki nem kérkedik tehetségével, ha másoknál mélyebben belehatolt is a természet titkaiba, mondom, öröm dagasztja keblemet, mikor látom, hogy egy ily férfiú sóvárgó lélekkel — s amint illik — levett kalappal áll meg az oltár s az Isten titkai előtt, ujjongok örömben ilyenkor, Andres, és újra kedvet kapok a tudományos munkához, mely jóakaróit, hű követőit megtanítja a valódi tudásra s józan férfiakat, nem pedig bohócokat s gúnyolódásból élő kritikusokat nevel belőlük. De azután annál nagyobb megütközést kelt bennem, mikor látom, hogy a másik oldalon egy könnyű fejű csapat föltett kalappal hetykén lépdel el mellette s nagy fölénynyel az orrát fintorgatja...»

Több természettudóst keserű fájdalom fogott el, hogy egyesek hibája folytán szaktudományuk oly rossz hírbe került és keserűségének éles szavakban adott kifejezést. Már láttuk, hogy Jos. Hyrtl mikép nyilatkozott erről a kérdésről. Álljanak itt végezetül még egy másik osztrák tudósnak szavai. Ez nem elégszik meg azzal, hogy a természettudományt vé-

delmébe vegye, hanem az anyagelvűség ellen folytatott küzdelmében még más, fontosabb szerepet is szánt neki. Andreas v. Baumgartner egy alkalommal már említett beszédjében ezt mondja:

«Ellenkezőleg, a természettudomány kiválóan alkalmas arra, hogy föltárja a történelem, a bölcselet vagy más tudomány talaján fölcseperedett anyagelvűség ellenmondásait s kimutassa tarthatatlanságát. Ez elég arra, hogy eloszlassa azoknak aggályait, kik azt hiszik, hogy a természet tanulmányozása káros befolyást gyakorol az ifjúság lelkére; ez elég kezességet szolgáltathat amellett, hogy ez a tudomány, ha helyes alapon művelik, a legjobb és legbiztosabb eszköz a tévedések ellen és könnyebben ki tudja alakítani lelkünkben azt a meggyőződést, mint akármi más tudomány, hogy a nagy természetben a mindenható Isten fönséges templomát szemléljük».

«Ha helyes alapon művelik», igenis. Csakhogy ehhez a helyes műveléshez egészséges alapokon nyugvó bölcseleti képzettség kell!

NÉVMUTATÓ.

Abbadie, d' 297.
Agardh 464.
Agassiz 444
Altum 449
Ampère 151, 478.
Arago 303.
Asa Gray 495.
Avogadro 230.

Babinet 217.
Baer 441.
Barrande 335.
Baum 431.
Baumgartner 386, 522.
Bayle 429.
Becquerel 221.
Bell 292, 422.
Beneden, van 446.
Bernard 412.
Berzelius 232.
Bessel 111.
Beudant 318.
Binet 75.
Biot 213.
Bischof K. G. 361.
Bischoff Th. L. W. 411.
Blainville 507.
Blumenbach 507.
Bois-Reymond, du 512.
Boissier 357.
Bolyai 61.
Boncompani 87.
Bossut 109.
Brandes 117.
Braun A. 464, 494.
Brewster 217.
Bridgewater 292.
Buckland 292, 354.
Bus de Gisgnies, du 448.

Cameron 294.
Cancani 507.
Carnoy 427.
Castracane 360.
Cauchy 69.
Cecché 105.
Chalmers 292.
Chaptal 264.
Chasles 89.
Chevreul 255.
Cibot 347.
Colin 303.
Conybeare 356.
Coriolis, de 74.
Coulomb 167.
Cuvier 327.

Dalton 231.
Dana, Dwight 357, 494.
Daniel 294.
Darwin 481.
Daubrée 343.
David 440, 488.
Davy 15.
Dawson 359.
Deasson 133.
Dechen 365.
Delaway 348.
Delessert 464.
Denza 106.
Desains 220.
Despretz 221.
Domeyko 506.
Drobisch 89.
Droste-Hülshof 449
Dumas 238.
Dumont 353.
Dumonchel 107.
Dupin 89.
Dupuytren 430.

Egger 351.
Ehrenberg 434.
Elie de Beaumont 329.
Encke 141.
Eschricht 396.
Euler 59.

Faraday 156.
Faye 92, 128.
Fellöcker 108.
Fizeau 195.
Flourens 419.
Förster 456.
Foucault 203.
Fraas 368.
Franklin 167.
Fraunhofer 191.
Fresenius 281.
Fresnel 187.
Freycinet 295.
Friedel 280.
Fuchs 314, 360.

Galvani 166.
Gaudry 499.
Gausz 60.
Gautier 142.
Geinitz 368.
Geoffroy Sainte-Hilaire E. 476.
Gergonne 89.
Gilbert 90.
Grandidier 304.
Graszmann 90.
Grove 186.
Gruner 377.
Grunert 66.

Haeckel 12.
Hallé 430.
Halma 169.
Hanstein 465.
Hausmann 318.
Hany 306.
Heer 370, 490.
Heinrich 109.
Heis 137.
Helmholtz 54.
Henry 281.
Hermite 83.

Herschel I. F. W. 48, 118, 176,
Hertz 511.
Hende 453.
Hirn 24, 36.
Hitchcock 356.
Hladnik 467.
Hofmann A. W. 277.
Hufeland 430.
Humboldt 286.
Hyrtl 431.

Jacquier 103.
Incarville, d' 451.
Inghirami 104.
Jolly 228.
Joule 31.
Jussieu A. 464.

Kaiser 317.
Kelvin lord 42, 495.
Ketteler 205.
Kidd 292.
Kielmeyer 462.
Kirby 292.
Klaproth 234.
Koller 108.
Kreil 135.
Krönig 56.

Laborde 205.
Lacordaire 455.
Laënnec 427.
Lalande 92.
Lamarck 474.
Lamont 132.
Laplace 91.
Lapparent 345.
Larrey 430.
Latreille 454.
Lavoisier 231.
Leseur 103.
Leunis 446.
Leverrier 121, 201.
Liebig 249.
Link 464.
Littré 216.
Lossen 374, 486.
Luc, de 326.
Lyell 495.

Mac Culloch 356.
Mädler 93, 143.
Mallard 319.
Martius 357.
Maury 239.
Maxwell 171.
Mayer Rob. 21.
Merian 376.
Miller Hugh 357.
Milne Edwards 507.
Müller Ferd. 466.
Müller Joh. 389.
Murchison 355.

Niggl 192.
Nuszbaum 507.

Ohm 167.
Olbers 112.
Omalius d'Halloy 346, 479.
Oriani 104.
Örsted 168.
Owen 470.
Ozanain 248.

Paley 49.
Palmieri 223.
Parlatore 468.
Pasteur 423.
Péan 431.
Pelletier 249.
Pelouze 249.
Perry 107.
Pfaff Friedr. 367.
Pfaff Joh. Friedr. 68.
Piazzi 98,
Plateau 225.
Poinsot 89.
Pouchet 424.
Prout 292.
Puiseux 77.

Quatrefages 496.
Quenstedt 365, 490.

Rankine 41.
Rath 365.
Raumer 369.
Rayleigh lord 3.
Rebeur-Paschwitz 141.
Récamier 431.
Regnault 218.
Reichenbach 464.
Reslhuber 108.
Respighi 130.
Riemann 82.
Ritter 285.
Rive, de la 180.
Roblet 304.
Roget 292.
Romanes 502.
Rosa 107.
Ruete 309.
Ruffini 74.
Rumford, gróf 15.
Rütimeyer 377.

Sainte-Claire Deville Ch. 334.
Sainte-Claire Deville H. 282.
Santini 130.
Schafhäutl 370.
Schiegg U. 192.
Schimper W. 303.
Schnizlein 464.
Schönbein 267.
Schrank 462.
Schubert 268.
Schwann 392.
Secchi 109.
Sedgwick 356.
Serpieri 105.
Serxes, de 328.
Sestini 107.
Siemens 183.
Simpson 431.
Spiesz 409.
Spring 395.
Stark 108, 205.
Stokes 205.
Stoppani 346.
Strutt 3.
Studer 375.
Sven Hedin 294.

Tait 226.
Tennison Woods 507.
Thenard 235.
Thompson l. Rumford.

Thornson, Sir W. 42.
Triesnecker 109.
Tulasne 464, 507.
Tyndall 511.

Vallė Poussin, de la 341.
Vanquelin 234.*
Vicaire 90.
Vico, de 106.
Vierordt 407.
Virchow 512.
Volkmann 400, 378.
Volkmann Rich. 431, 494.
Volta A. 145.

Waagen 372, 484.
Wagner R. 399.
Wappäus 294.
Weber Wilh. 185.
Westermaier 468.
Whewell 292.
Wigand 466.
Willkomm 464.
Wolf R. 142.
Wolfe 17.
Wundt 392.
Wurtz 276.

Az eredeti német szöveg, mely után ez a fordítás készült, megjelent 1904-ben a Herder-cégnél Freiburgban (Breisgau), «Das Christentum u. die Vertreter der neueren Naturwissenschaft» cimen.

* A szövegben Banquelin sajtóhiba.

TARTALOM.

		Lap
Előszó		1
Bevezetés		3
I.	Az energia megmaradásának alaptörvénye	11
II.	Mennyiségtan	58
III.	Csillagászat	98
IV.	Fizika.	
	1. Villamosságtan	144
	2. Fénytan	187
	3. Kiegészítő rész	212
V.	Vegytan	230
VI.	Földrajz	285
VII.	Ásványtan	306
VIII.	Földtan	323
IX.	Élettan	386
X.	Állattan és növénytan	434
XI.	Fejlődéstan	470
Visszapillantás		504





